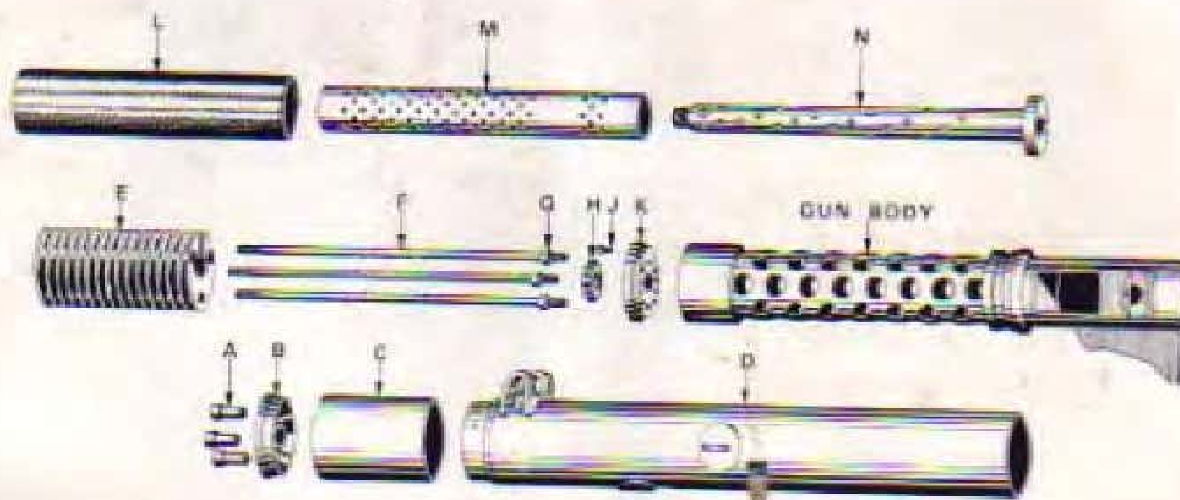


Juan Marino



El gran libro de los Silenciadores y de las armas silenciadas

EDITORIAL DE VECCHI

El gran libro de los

Silenciadores

Juan Marino

El gran libro de los

Silenciadores

y de las armas silenciadas

EDITORIAL DE VECCHI

Editorial De Vecchi, S. A.
Balmes, 247. 08006 BARCELONA
Depósito legal: B. 13.861-1994
ISBN: 84-315-0018-2

Agradecimientos

En la preparación de este libro he sido ayudado por muchas personas, instituciones privadas y estatales, museos y casas productoras:

HEKLER & KOCH, Oberndorf/Neckar. Alemania
MANUFACTURE d'ARMES DES PYRÉNNÉES FRANÇAISE (MAPF). Hendaye. Francia
MAUSER-JAGDWAFFEN GmbH. Oberndorf/Neckar. Alemania
PEDRO O. BELLO ARMAMENTOS. West Palm Beach. Florida. Estados Unidos
HIGH STANDARD SPORTING FIREARMS. Hartford. Conn. Estados Unidos
OMARK INDUSTRIES INC. Oroville. CA. Estados Unidos
CARL WALTHER WAFFENFABRIK, Ulm/Donau. Alemania
PARKER-HALE Ltd. Birmingham. Inglaterra
STURM, RUGER & Co. Inc., Southport. Conn. Estados Unidos
THOMPSON/CENTER ARMS, Rochester. New Hampshire. Estados Unidos
REMINGTON ARMS Co. Inc., Bridgeport. Conn. Estados Unidos
ISRAEL MILITARY INDUSTRIES, Tel Aviv. Israel
STERLING ARMAMENT Co. Ltd., Dagenham, Essex. Inglaterra
FFV ORDNANCE DIVISION, Eskilstuna. Suecia
EUROPEAN DEFENSE PRODUCTS S. A., Bruxelles. Bélgica
MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM GmbH. Alemania
CHARTER ARMS CORP., Stratford. Conn. Estados Unidos
A. FUSI & Co. S.p.A., Milano. Italia
FABRIQUE NATIONALE HERSTAL (FN), Bélgica
PALADIN PRESS, Boulder, Colorado. Estados Unidos
DESERT PUBLICATIONS, Cornville, Arizona. Estados Unidos

ULIANA GARELLI
GLORIA VIDELA
DAVID F. ANDREWS
MOSHE ALLON
ROGER HALE
EVEREST MOORE
BENGT SEVERIN
DR. LUTKENHORST y DR. SCHWAGER
Mayor B. B MYERS

A todos ellos mis más sinceros agradecimientos.

prefacio

Desde mis tiempos de «Marine», en que por primera vez tuve la ocasión de examinar y disparar algunas armas silenciadas o provistas de silenciador, he notado que en la abundante literatura técnico divulgativa relacionada con las armas de infantería faltaba una obra que reuniera toda la información disponible acerca de la llamada «zona gris» de las armas ligeras, esto es, las armas silenciadas y los dispositivos silenciadores. Este vacío me incentivó a escribir la presente obra, sin la presunción, desde luego, de llenarlo completamente, y sin pensar que su preparación se transformaría con el pasar del tiempo en un verdadero desafío. En efecto, la reserva que rodea todo lo concerniente a esta «zona gris», dificultó notablemente la adquisición de datos e información atendibles, prefiriendo, por lo tanto, omitir la descripción de armas y sistemas acerca de las cuales no he podido reunir información suficiente y/o fidedigna, prometiéndome eso sí completar esta obra en una edición posterior.
Las fuentes de información por mí utilizadas son en su mayoría de origen americano y provienen tanto de organismos privados como de agencias y organismos oficiales del Gobierno de los Estados Unidos. He contado además, con la colaboración de las principales industrias americanas y europeas del sector. De inestimable valor han sido también las publicaciones técnicas de dos empresas editoras americanas: Paladin Press y Desert Publications, quienes gentilmente me han concedido el uso de sus fuentes iconográficas.
El muro impenetrable que en campo soviético protege todo lo relacionado con la investigación, desarrollo y producción de armas en general ha impedido la adquisición de mayores informaciones acerca de los silenciadores actualmente en uso para los fusiles AK-47, AKM, SVD Dragunov y para el reciente AKS-74 en servicio con las Fuerzas Especiales del Ejército y de la Marina Soviética. Lo mismo sucede en lo que se refiere a los silenciadores producidos en Hungría para la carabina AMD y en Checoeslovaquia para el fusil VZ-58, además de otras armas silenciadas desarrolladas en este último país.
En esta obra he incluido sólo los sistemas de silenciación de origen militar o concebidos con este propósito, dejando de lado todos aquellos sistemas, improvisados o no, de origen artesanal y producidos clandestinamente con propósitos criminales, desde aquellos que fabricaba Tony Compiello en Chicago durante la época del prohibicionismo, a los utilizados por el I.R.A. u otras organizaciones terroristas.

Tampoco he tomado en consideración los silenciadores y armas silenciadas como, por ejemplo, los de la serie «SMUFA», los cuales, si bien han sido proyectados por organismos tales como el US Army Frankford Arsenal, son armas improvisadas estudiadas para ser construidas y usadas por movimientos clandestinos de resistencia. La descripción de todos estos sistemas aparte de su escaso interés desde el punto de vista técnico, se encuentran al margen de los propósitos de este libro.

sumario

introducción

La supresión del sonido del disparo de un arma de fuego da al tirador una notable ventaja táctica y psicológica sobre el adversario ya que en ausencia de la llamada onda de boca no es posible determinar la dirección ni la distancia desde la que se dispara, permitiendo al tirador escoger su objetivo con más calma y disparar con mayor seguridad.

Por esta razón el uso del silenciador se ha extendido a todas aquellas operaciones en las cuales la confusión en el adversario juega un rol táctico, operacional y psicológico determinante en el éxito de la acción.

No obstante, las ventajas que derivan de su aplicación, existen algunos factores que limitan o condicionan el uso del silenciador. En primer lugar, y a pesar de la opinión contraria de algunos expertos, casi todos los sistemas de silenciación conocidos reducen la potencia, el alcance y, en ciertos casos, afectan también la precisión del arma (con relación a esto, véanse las tablas y diagramas incluidos en la última parte de este libro). En segundo lugar, algunos sistemas implican modificaciones estructurales del arma de tal envergadura, que la hacen inutilizable sin el dispositivo silenciador. Por último, ciertos sistemas exigen, cuando se pretende el máximo de *discreción*, el uso de cartuchos especialmente estudiados para este fin.

Contrariamente a cuanto hacen creer las películas policiacas y de espionaje, no ha sido producido todavía un silenciador capaz de eliminar completamente el sonido del disparo.

De tal modo que, de acuerdo con el nivel actual de desarrollo de las técnicas de silenciación, se considera como muy satisfactorio un arma silenciada o provista de silenciador cuyo sonido del disparo sea inaudible a una distancia de treinta a cincuenta metros.

las técnicas

1. sonido: velocidad, intensidad y frecuencia

Para una mejor comprensión del tema creo necesario recordar algunos conceptos fundamentales relacionados con la naturaleza del sonido. Se define comúnmente como sonido la sensación que el movimiento vibratorio de los cuerpos trasmitidos por un medio elástico, como el aire, excita en el oído.[1]

La velocidad con la cual una perturbación sonora se propaga en un medio continuo depende de las características físicas de éste.

Las características fundamentales del sonido son determinadas por su intensidad y su frecuencia.

La intensidad o presión indica la cantidad de energía de un sonido (sonido fuerte, medio, débil, etc.) La intensidad se mide en decibelios (dB) y se la considera bajo dos aspectos: la intensidad objetiva del sonido producido por la fuente y la intensidad subjetiva, es decir, aquélla con que es percibido el sonido por nuestros oídos.

Los sonidos ordenados según una escala subjetiva, desde el más débil al más fuerte, están comprendidos entre dos valores extremos: en el límite inferior se encuentra el umbral de la audibilidad, en el límite superior el umbral del dolor más allá del cual el sonido es percibido como sensación dolorosa.

En el presente trabajo, todos los valores de intensidad son dados en dB-SPL (SPL = *Sound Pressure Level*) que expresa la intensidad del sonido como valor absoluto, independientemente de la sensibilidad individual y de la frecuencia.

La frecuencia indica la calidad del sonido (agudo, grave). La frecuencia se mide en Hertz (Hz) e indica el número de veces que se repite un fenómeno periódico, como el sonido, en un segundo. La gama de frecuencia audible para el oído humano se sitúa aproximadamente entre los 20 y 20.000 Hz; las vibraciones de frecuencia más baja que la mínima audible son llamadas infrasonidos mientras que las vibraciones de frecuencia demasiado alta para ser oídas son llamadas ultrasonidos.

A paridad de intensidad del sonido, el oído humano es particularmente sensible a determinados intervalos de frecuencia (desde 1.000 a 4.000 Hz); por esta razón la respuesta psico-física de un individuo hacia un sonido, por ejemplo, de 80 dB a 125 Hz es muy diversa a la de un sonido de igual intensidad pero de una frecuencia de 2.000 Hz.

Según un estudio del US Army - Frankford Arsenal, en un fusil la frecuencia del sonido del disparo es del orden de los 650 a 700 Hz, mientras que en una pistola puede alcanzar los 1.500 Hz.

1. La diferencia entre sonido, ruido y rumor es subjetiva y no se la considera en física.

VELOCIDAD DEL SONIDO EN ALGUNAS SUSTANCIAS

AIRE (−20 °C) 318 m/seg

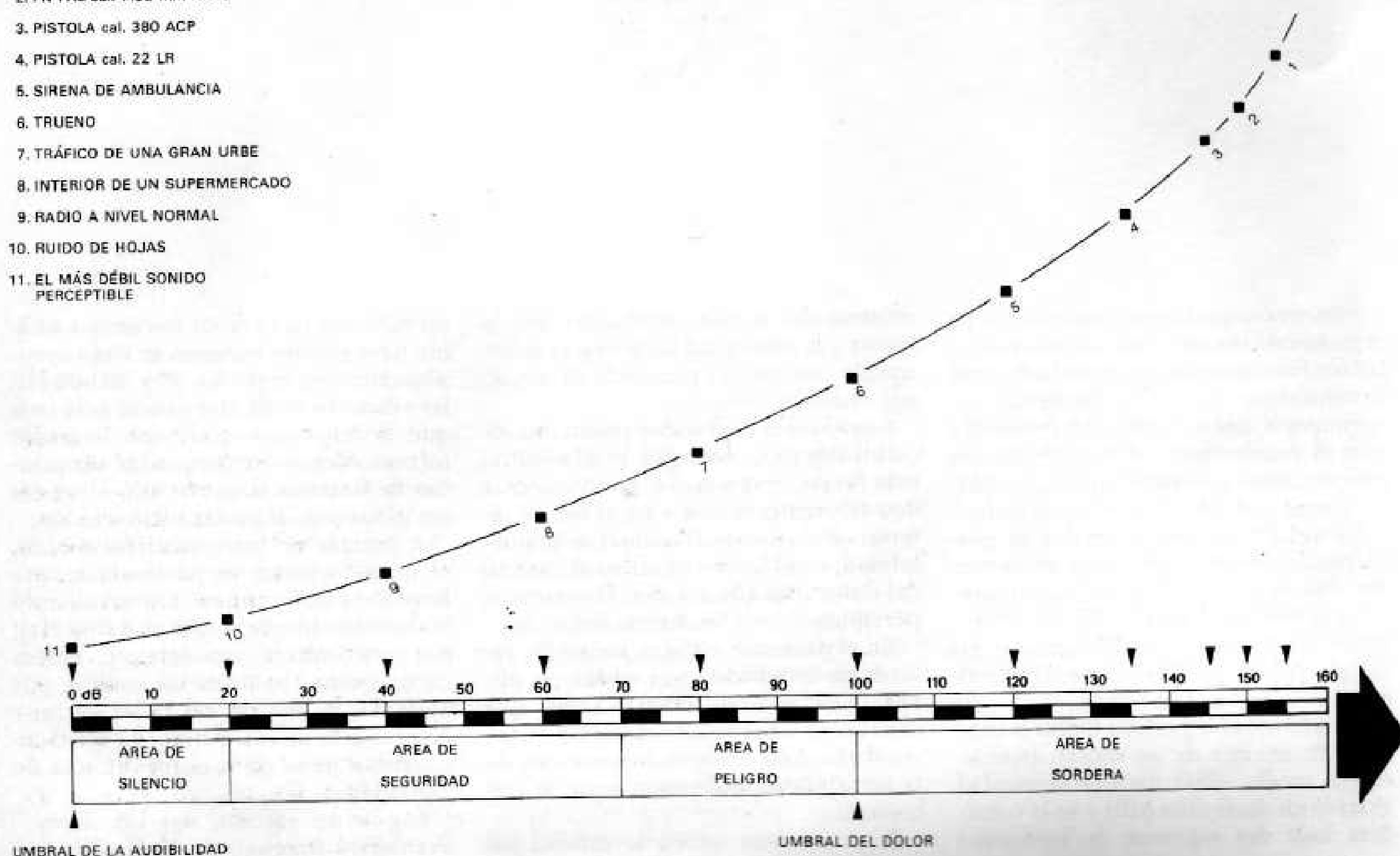
AIRE (0 °C) 330 m/seg

AIRE (+ 30 °C) 348 m/seg

AGUA 1.460 m/seg

ACERO 5.000 m/seg.

ESCALA DE INTENSIDAD DE ALGUNOS SONIDOS



2. de Hutfless a Liberra, la historia del silenciador

Los antecedentes históricos del silenciador se remontan a los cuatro primeros decenios de este siglo. En este período, americanos y europeos establecieron los principios fundamentales en los cuales se basan las actuales técnicas de silenciación.

Si bien, en el siglo pasado se habían registrado algunos intentos en este campo, fue el austríaco Josef Hutfless quien proyectó en el año 1900 el primer silenciador válido al menos desde el punto de vista teórico. El sistema funciona por obturación de la boca del cañón mediante un pistón que acompaña al proyectil; comprende además dos cámaras de expansión situadas bajo el cañón y paralelas a éste, hacia las cuales pasan los gases a través de dos orificios practicados cerca de la boca del cañón.

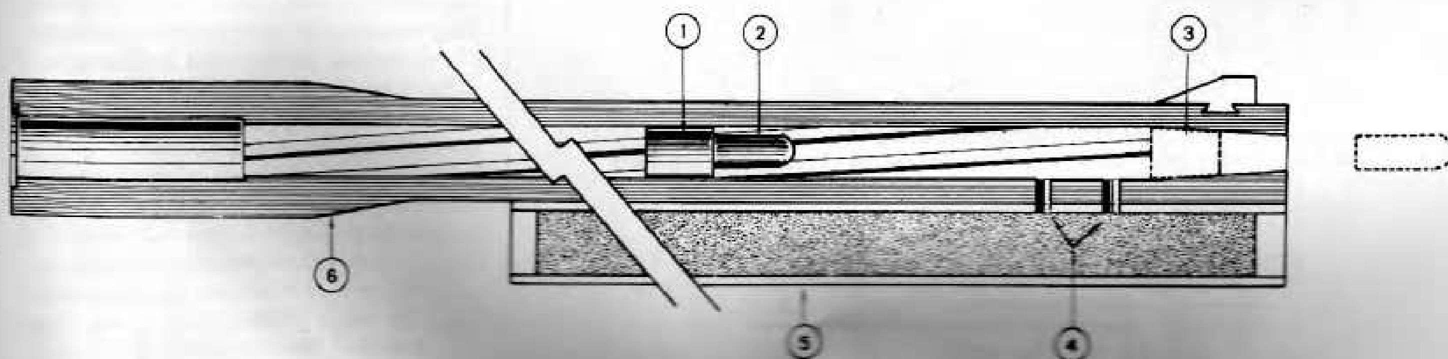
En 1902 Hugo Baudisch patentó en Berlín un dispositivo silenciador, provisto de una válvula que al ser accionada por la presión de los gases, obtura la boca del sistema una vez que ha salido el proyectil reteniendo así los gases al interior del sistema. La práctica ha demostrado que los silenciadores basados en este principio, aparte de su difícil aplicabilidad, funcionan con escasa eficacia... cuando funcionan.

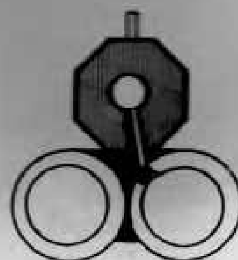
Hiram Percy Maxim, hijo del célebre Hiram Stevens Maxim inventor de las ametralladoras homónimas, es, sin duda, quien ha contribuido mayormente al desarrollo del silenciador.

En el año 1907 HP Maxim patentó dos tipos de silenciadores: el primero de estos es un dispositivo basado en el sistema Baudisch mejorado con una segunda válvula a través de la cual los gases escapan lentamente al exterior; el segundo tipo se basa en el sistema Hutfless mejorado mediante el uso de cartuchos provistos de pistón dilatable.

Por su parte, Hiram Stevens Maxim desarrolla en Inglaterra y patenta en Francia un sistema de silenciación formado por un cuerpo tubular subdividido internamente en varias cámaras de expansión de volumen diverso. El principio de las cámaras múltiples sería perfeccionado posteriormente por su hijo y aplicado por éste y otros proyectistas con diversos sistemas de silenciación.

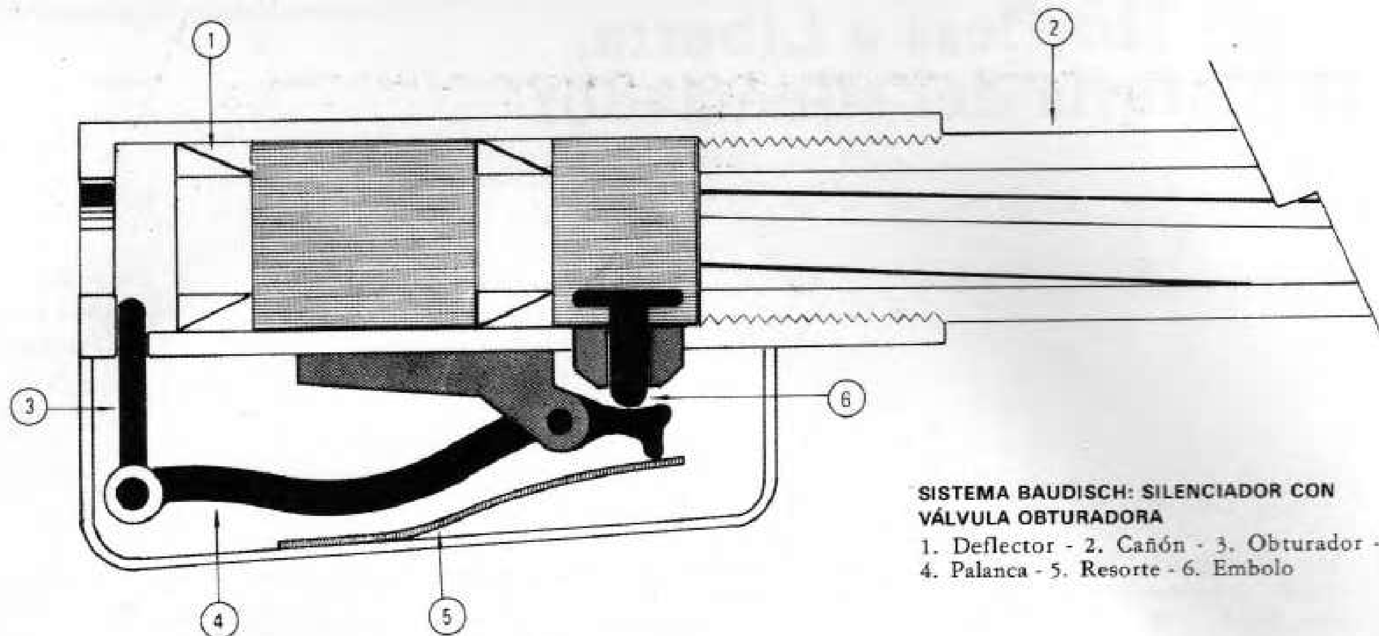
Con el modelo 1909 HP Maxim establece otro de los principios básicos que él mismo perfeccionará posteriormente. Dicho silenciador consta de un cuerpo tubular en cuyo interior se alojan una serie de deflectores anulares





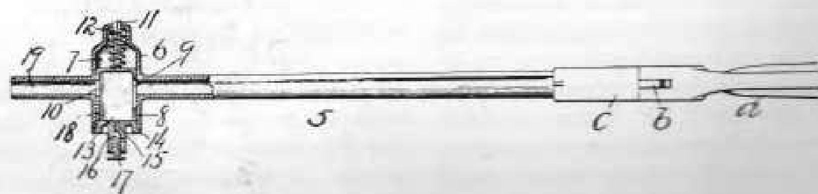
SISTEMA HUTFLESS: SILENCIADOR DE PISTÓN OBTURADOR

1. Pistón obturador deformable
2. Proyectil
3. Cuello
4. Orificios de escape
5. Cámaras de expansión
6. Cañón

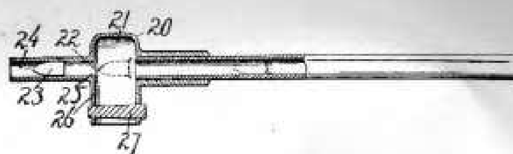


SISTEMA BAUDISCH: SILENCIADOR CON VÁLVULA OBTURADORA
1. Deflector - 2. Cañón - 3. Obturador - 4. Palanca - 5. Resorte - 6. Embolo

SILENCIADOR MAXIM M-1907 CON VÁLVULA OBTURADORA
8. Émbolo - 12. Resorte del émbolo - 17. Válvula de escape



SILENCIADOR MAXIM M-1907 CON PISTÓN OBTURADOR
21. Cámara - 22. Pistón - 23. Proyectil - 26. Orificio de escape - 27. Cierre de la cámara

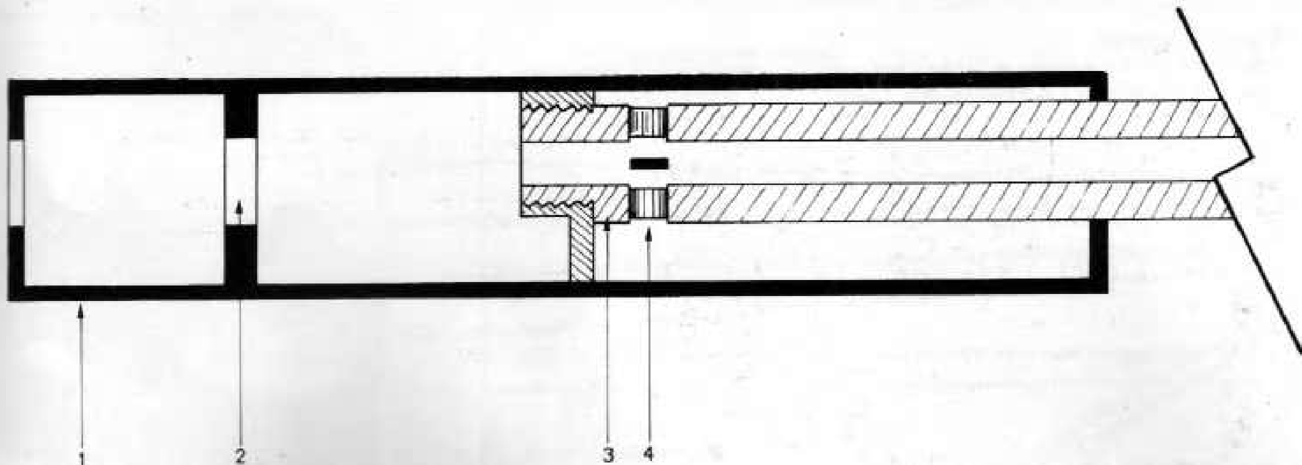


INVENTOR.
Hiram P. Maxim
Arthur B. Jenkins

de modo que los gases al pasar a través de éstos, adquieren movimiento vertiginoso. La turbulencia así generada contribuye en modo significativo a disminuir la velocidad y presión de los gases. Una variante de este principio contempla el uso de deflectores heliformes.

En el modelo 1910, Maxim rediseñó los deflectores anulares corrigiendo así los defectos de funcionamiento que se habían manifestado en el modelo precedente. Una característica de este silenciador y que sería aplicada también en los modelos sucesivos, es su asimetricidad con la cual no se disturba la línea de mira natural del arma. Con este modelo Maxim inició la producción masiva de silenciadores mediante la Maxim Silent Firearms Co. de New York, transformada luego en la Maxim Silencer Co. con sede en Connecticut.

Los modelos que siguieron al silenciador M-10 se basan todos en el mismo principio y presentan con relación a éste, modificaciones menores tendientes sobre todo a bajar los costos y simplificar la producción.

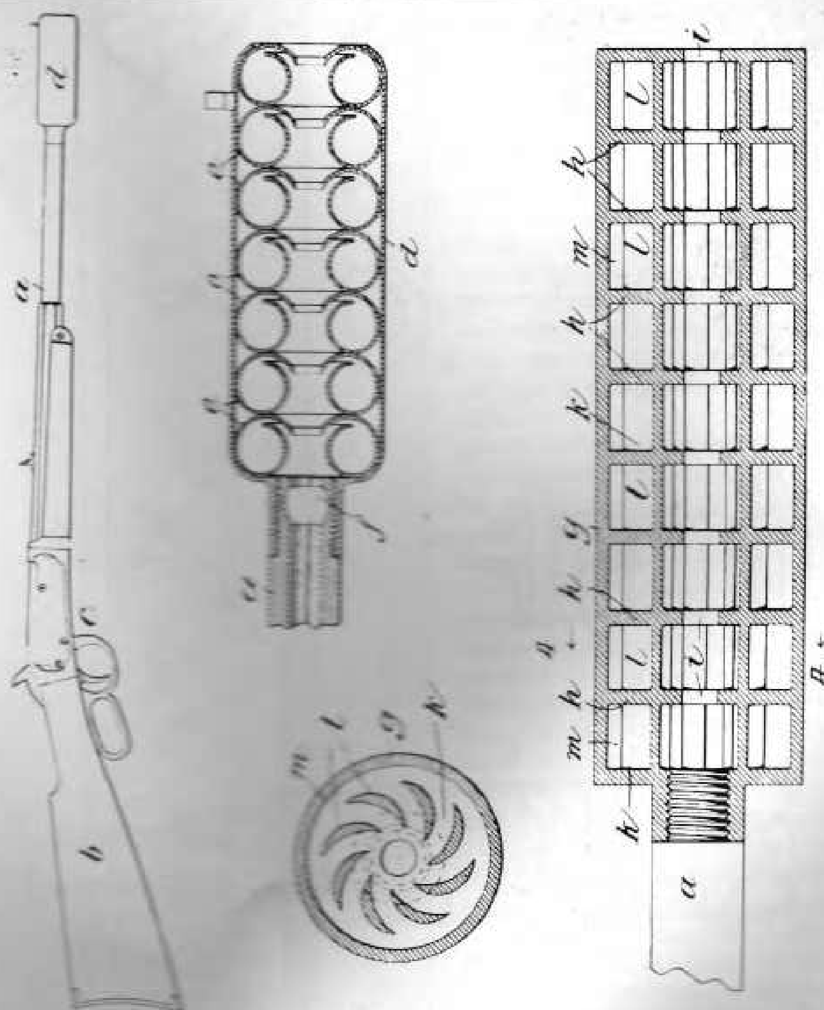


UNO DE LOS SILENCIADORES DE CÁMARAS MÚLTIPLES, PATENTADO EN 1908 POR H.S. MAXIM

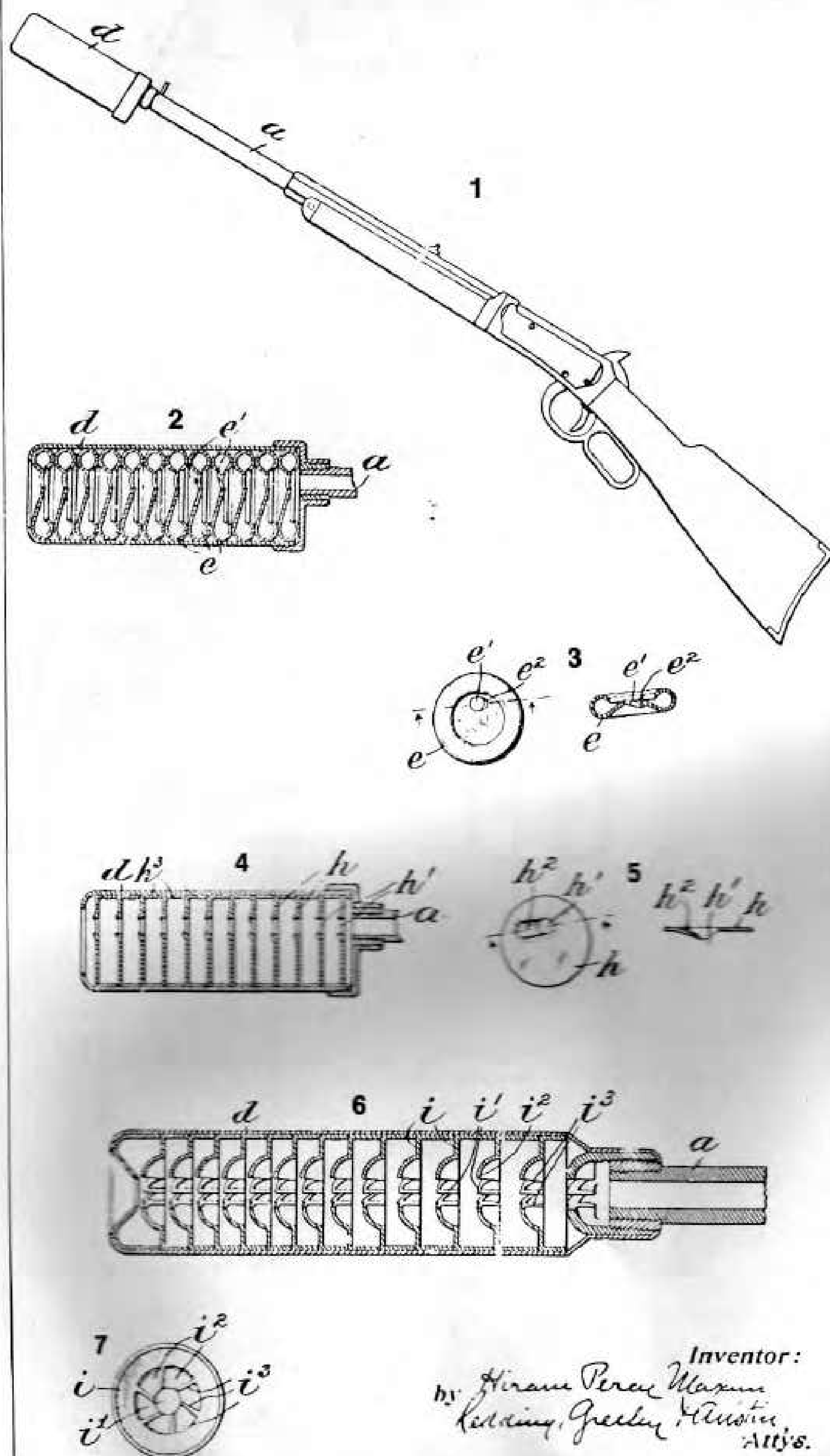
1. Cuerpo del silenciador
2. Deflector divisor
3. Cañón
4. Orificios de escape de los gases hacia la primera cámara

SILENCIADOR MAXIM M-1909

1. Carabina y silenciador
2. Silenciador:
   a) Cañón
   b) Cuerpo del silenciador
   c) Deflectores
3. Variante de deflectores heliformes
4. Detalle de un deflector heliforme



SILENCIADOR MAXIM M-1910
1. Carabina y silenciador - 2. Silenciador: a) Cañón - b) Cuerpo del silenciador - c) Deflectores anulares - 3. Detalle de un deflector - 4. Variante - 5 y 7. Detalle de un deflector de la variante - 6. Variante



SILENCIADOR MAXIM M-1910
A pesar de las marcas (Pat. March. 30. 1909) se trata de un silenciador Maxim Modelo 1910 para armas calibre 22.

Mientras tanto en Alemania Paul Schauer proyectaba en 1908 el primer sistema basado en el uso de deflectores cónicos. La función de estos deflectores es la de desviar gases lateralmente, de modo que éstos adquieran movimiento vertiginoso a la vez que se produce un enfriamiento al entrar en contacto con las paredes de estos conos y la del silenciador mismo.

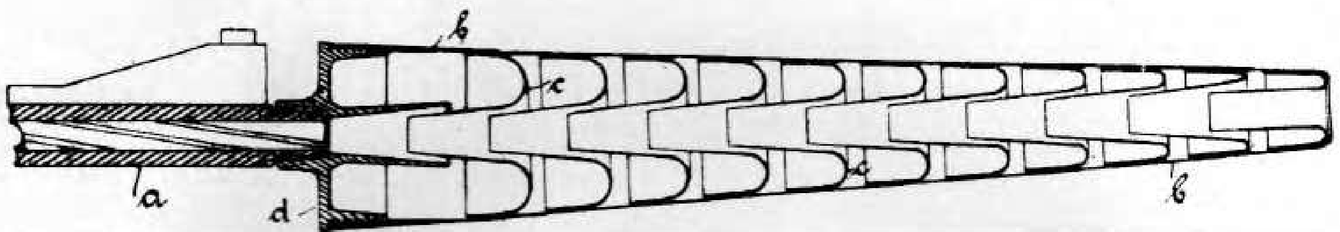
En 1910 el alemán Carl Billerbeck patentó un silenciador en el cual, parte de la energía de los gases es transformada en trabajo mecánico. Este «knalldampfer» consta de un cilindro, formado por el cuerpo del silenciador, un émbolo, en cuyo interior se alojan una serie de deflectores cónicos, y un sistema de resortes.

El empuje ejercido por la presión de los gases mueve hacia adelante simultáneamente el émbolo y los deflectores cónicos, el primero comprime el resorte concéntrico mientras que los segundos comprimen el resorte anterior.

Con este sistema, los gases, a la vez que dilatarse y enfriarse, disipan parte de su energía por transformación en trabajo mecánico.

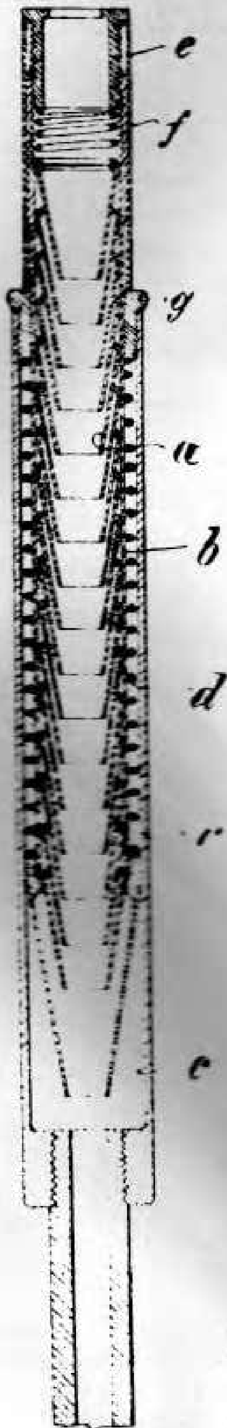
SILENCIADOR SCHAUER

a) Cañón - b) Cuerpo del silenciador - c) Deflectores cónicos - d) Tapa ranurada



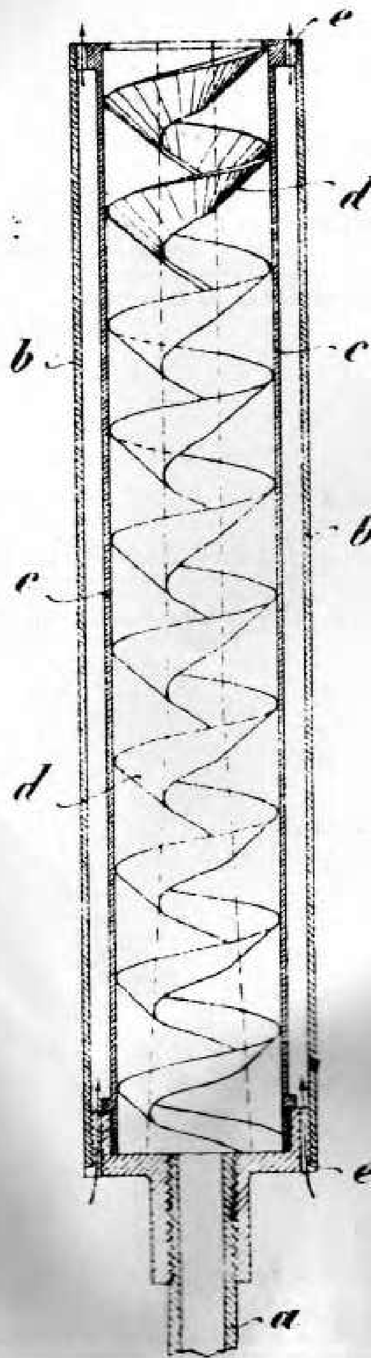
SILENCIADOR BILLERBECK

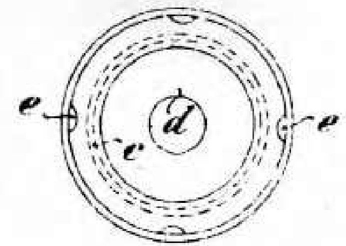
f) Resorte - a) Deflector - d) Resorte - c) Cuerpo del silenciador



SILENCIADOR KLAU

a) Cañón - b) Cuerpo del silenciador - c) Tubo interior - d) Espiral - e) Orificios de «ventilación»





Casi simultáneamente con Billerbeck, Paul Klau patentó en Berlín un silenciador basado en el mismo principio, pero de concepción más simple. Este dispositivo estaba formado por dos tubos concéntricos y una espiral helicoidal, que al comprimirse, cumple la función de transformar parte de la energía en trabajo mecánico, originando, al mismo tiempo, una fuerte turbulencia en los gases.

En 1911 el suizo Eugene Thurler patentó en Estados Unidos un silenciador basado en el sistema Schauer. Este dispositivo está formado por tres cámaras de expansión concéntricas. La cámara interior contiene doce deflectores cónicos cuya función es la de desviar los gases hacia la cámara de expansión central, la que a su vez comunica con la cámara exterior a través de un centenar de orificios situados en la parte anterior del tubo. La cámara exterior contiene lana de aluminio y presenta en su parte posterior una serie de ranuras por entre las cuales los gases escapan al exterior.

El primer silenciador adoptado por un ejército, aunque si bien en escaso número, fue el proyectado por Robert Moore en 1912. El cuerpo del silenciador está subdividido en una serie de cámaras de expansión de paredes curvas diseñadas para crear el máximo de turbulencia. Las cámaras de expansión

SILENCIADOR THURLER

a) Manguito - b) Cañón - c) Mira - d) Deflectores cónicos - e) Cámara interna - e_1) Orificio de escape - g) Cámara central - g_1) Orificio de escape - h) Cámara externa (cuerpo del silenciador) - h_3) Ranuras de escape f) Varillas de montaje de los deflectores

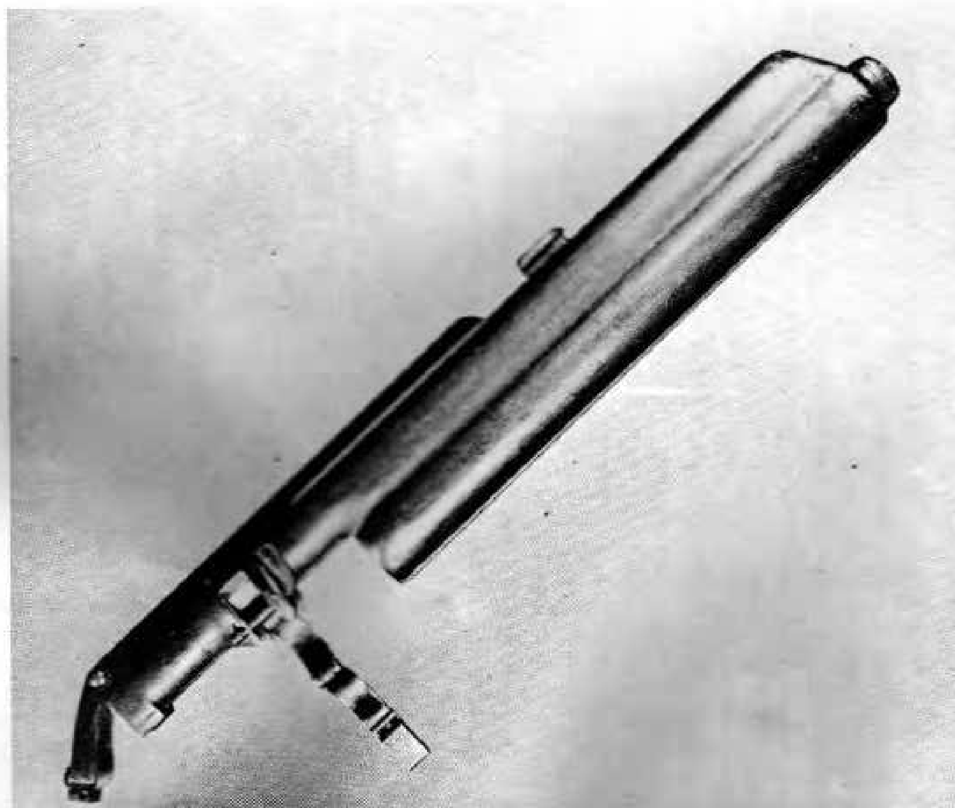
anteriores son atravesadas por un deflector tubular a través del cual pasa el proyectil.

Después de un intenso ciclo de pruebas efectuadas por el US Ordnance Department, el US Army compró a la Moore Silencer Co. un centenar de estos silenciadores.

El silenciador proyectado en 1914 por el americano Walter E. Westfall es uno de los sistemas más ingeniosos y funcionales de la época. Se trata en realidad, de un arma silenciada en la cual el cañón se encuentra alojado en una cámara de expansión tubular cuya sección anterior contiene un pistón de cámaras múltiples el cual se apoya contra un resorte. La función de este pistón es la de desviar una parte de los gases hacia la cámara de expansión y, bajo el empuje de los gases, comprimir el resorte anterior transformando de este modo energía en trabajo mecánico.

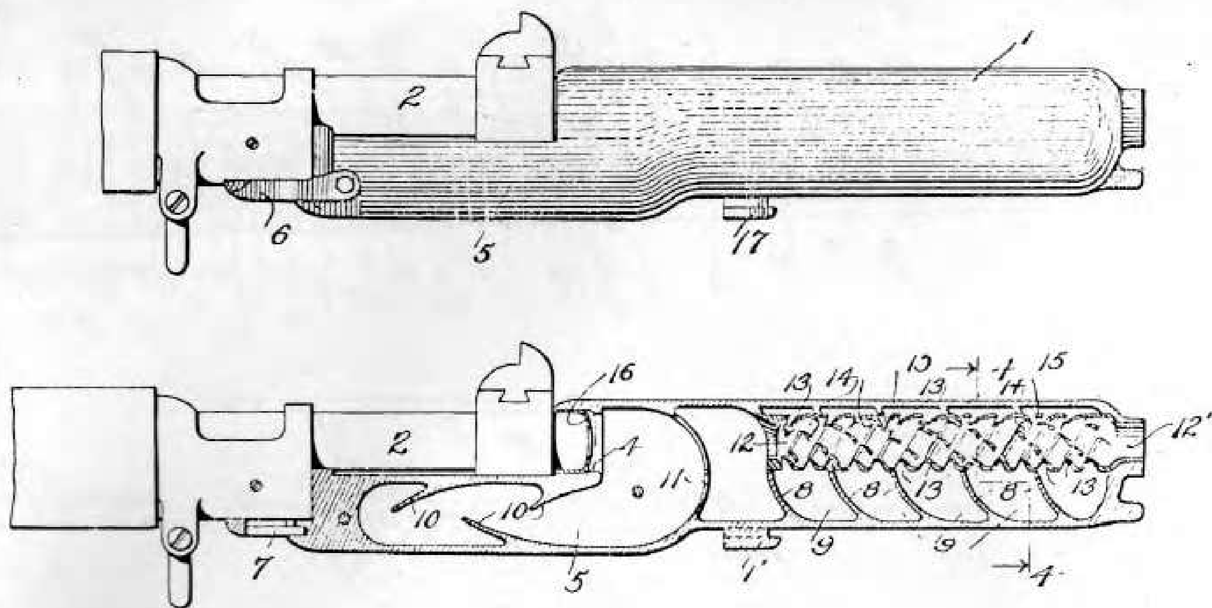
En 1915 Eugene W. Thompson proyectó un sistema que, no obstante su impracticabilidad (se trataba de una pieza de artillería silenciada), serviría de base algunos años después para desarrollar el sistema cañón-silenciador.

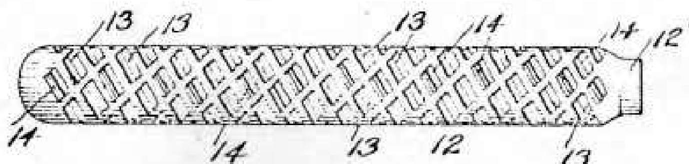
En síntesis, el sistema hace uso de un cañón provisto de una serie de ori-

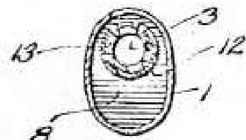


SILENCIADOR MOORE M-1912

Modelo de serie adoptado por el ejército norteamericano

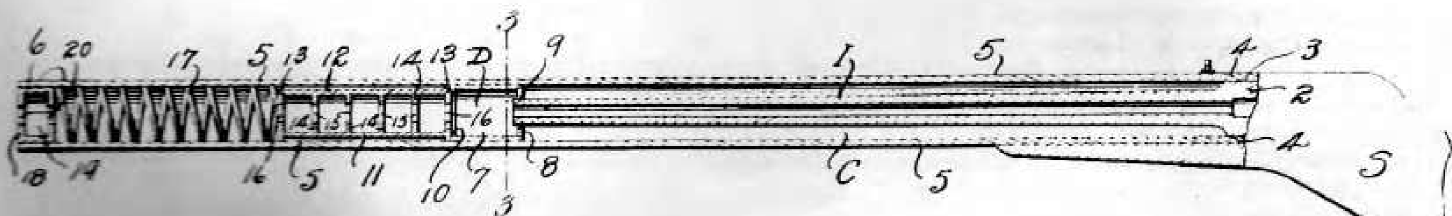


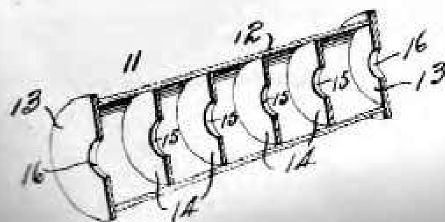


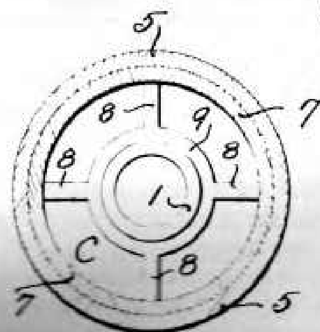


SILENCIADOR MOORE M-1912

1. Cuerpo del silenciador - 2. Cañón - 5 y 9. Cámaras - 6 y 7. Sujeción del silenciador - 8 y 10. Paredes de las cámaras - 12, 13, 14 y 15. Deflectores tubulares - 17. Sujeción en bayoneta

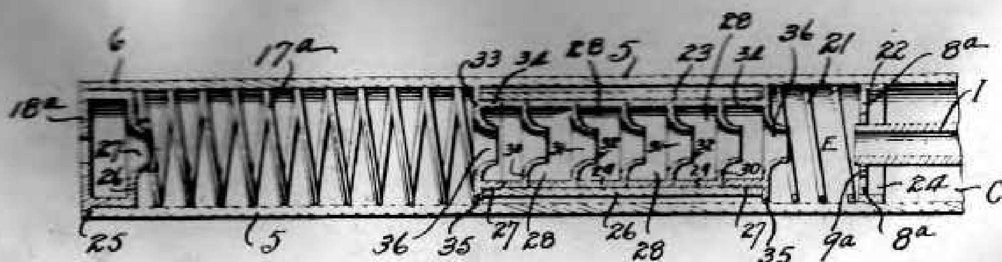


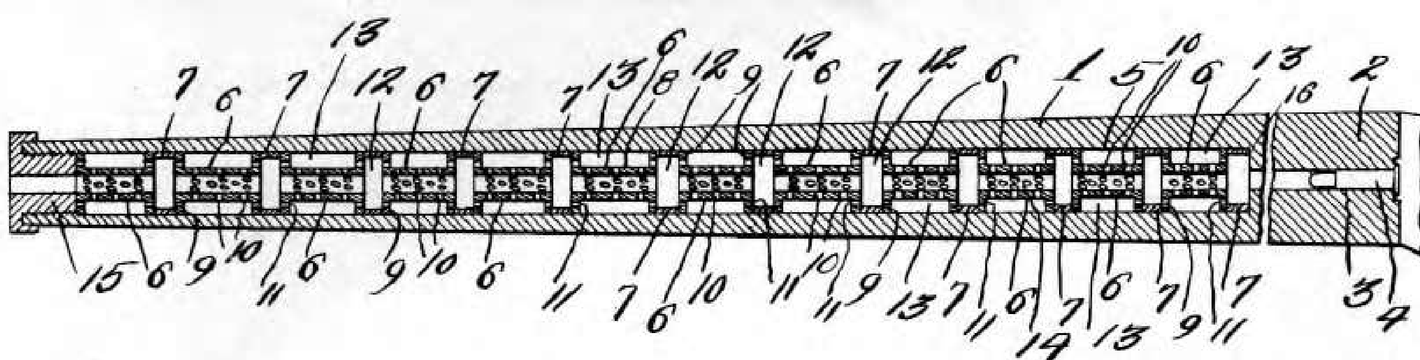
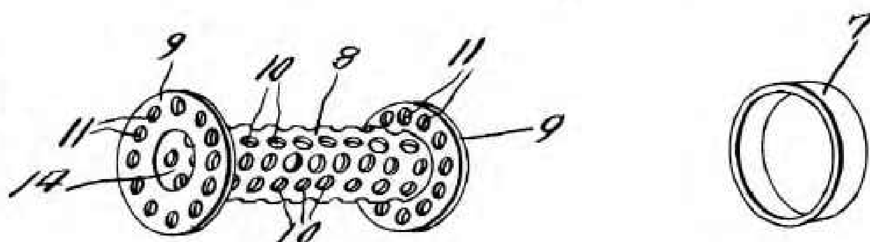




SILENCIADOR WESTFALL

1. Cañón: c) Cámara de expansión - 5. Cuerpo del silenciador: d) Cámara primaria - 12. Pistón de cámaras internas - 14. Deflectores - 15, 16 y 20. Orificios de paso - 17. Resorte.
Abajo: detalle de una variante



SILENCIADOR THOMPSON
1. Cañón - 2. Culata - 3. Ánima - 4. Cartucho - 6. Tubo - difusor - 7. Distanciador - 10 y 11. Orificios - 12. Cámara entre los tubos difusores - 13. Cámara alrededor del tubo difusor - a) Detalle de un tubo difusor - b) Distanciador

ficios a través de los cuales escapan los gases hacia una cámara de expansión periférica, disminuyendo así la presión.

El silenciador patentado este mismo año por el americano Hans Humm, es el primer sistema que hace uso de materiales termo-absorbentes como un medio para disminuir la temperatura de los gases y por ende su presión. Más tarde, durante la Segunda Guerra Mundial y hasta hoy, los americanos aplicarían este principio en el desarrollo de eficaces silenciadores y armas silenciadas.

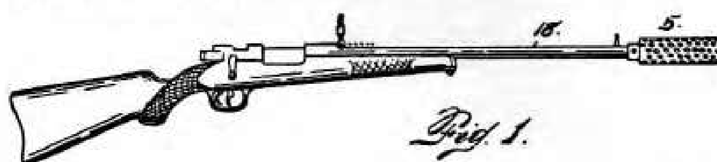
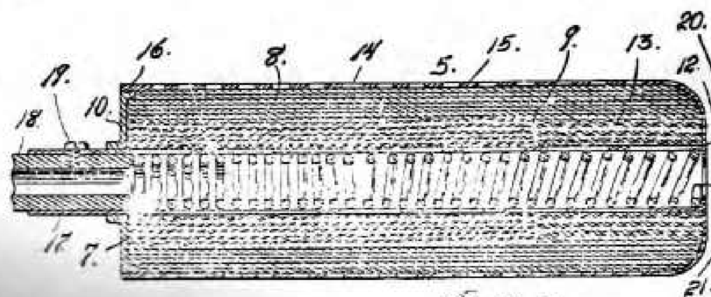
El primer sistema que utiliza diafragmas flexibles con el propósito de obturar parcialmente la boca del silenciador sin tener que recurrir a complicados mecanismos, fue proyectado en Alemania por Gotlieb Nothiger y Karl Molz en el año 1917.

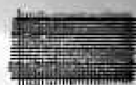
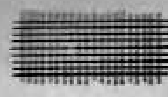
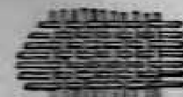
Este sistema, bastante simple en apariencia, está formado por una cámara de expansión cerrada anteriormente mediante una serie de diafragmas de material refractario (amianto) y proyectado de manera que permita su rápido reemplazo.

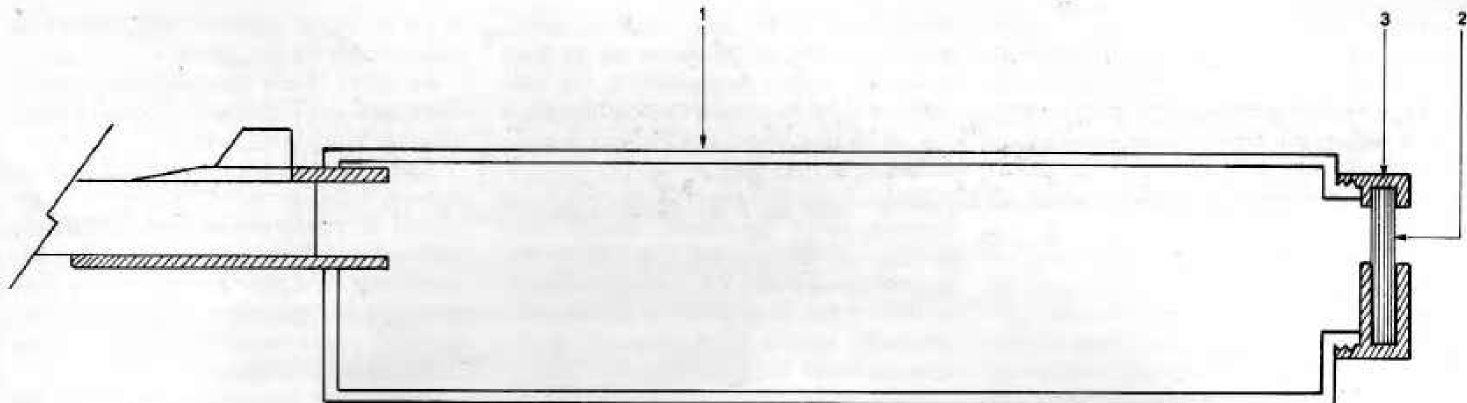
Según los proyectistas, este método debería contribuir a superar uno de los factores críticos en la construcción de los silenciadores: la tolerancia de los orificios de pasaje y/o salida del proyectil.

En 1919 Joseph Brun patentó en Francia un arma silenciada que representa la primera aplicación práctica del sistema Thompson, si bien no exactamente con los mismos propósitos con que sería aplicado posteriormente. Básicamente, el sistema está formado por

SILENCIADOR HUMM
Fig. 1: silenciador aplicado - Fig. 2: 7. Espiral (resorte) - 8, 13 y 14 Redes
Fig. 3: 6. Tubo difusor - Fig. 4, 5 y 6: Redes de tramas distintas



SILENCIADOR NOTHIGER-MOLZ
1. Cuerpo del silenciador - 2. Diafragmas - 3. Portadiafragmas

SILENCIADOR BRUN
a) Cañón - b_1), b_2), b_3), b_4) Ranuras - c_1), c_2), c_3) Cámaras de expansión

un tubo que envuelve el cañón, de longitud casi igual a éste y subdividido internamente mediante deflectores en tres cámaras de expansión de volumen diverso, en las cuales se expanden los gases que escapan a través de ocho cortes rectangulares practicados a lo largo del cañón.

Es interesante hacer notar que, al menos en las buenas intenciones de Brun, este sistema debería permitir además, un mayor alcance del arma, la prolongación de la vida útil del cañón (debido a un menor recalentamiento de éste) y una disminución del culatazo. Todo esto es debido a que el aire que se encuentra delante del proyectil es descargado a través de las «ventanillas», disminuyendo así la resistencia al avance de éste a lo largo del cañón... (isic!).

El mayor Anthony Fiala del Us Army Ordnance Corps desarrolló en 1919 un silenciador para ser usado específicamente con la ametralladora Browning Cal. 30 M-1917. Se trata de un silenciador que basa su funcionamiento en el efecto vertiginoso creado por un conducto helicoidal. Este sistema, mejorado por Robert Hudson en su proyecto de cañón automático, ha sido utilizado en la construcción de algunos de los más modernos silenciadores actualmente en uso.

Contemporáneamente con Fiala, en Francia, Jivko Barlowatz desarrollaba un silenciador a conductos helicoidales múltiples y con paso alternadamente invertido. Este sistema lo veremos aplicado, medio siglo después, en los silenciadores Sionics.

La sociedad francesa AGIR (Applications Generales d'Inventions, Recherche) patentó en 1932 un proyecto de arma silenciada basada en los sistemas Thompson y Humm.

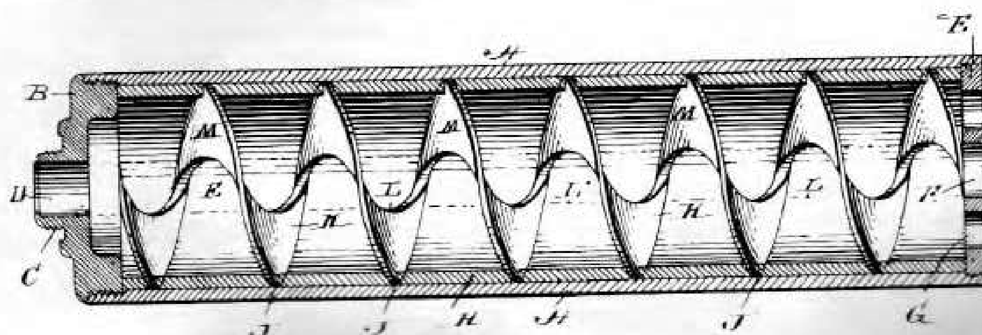
En este modelo, el cañón presenta tres perforaciones rectangulares (que siguen la dirección y el paso del rayado del ánima) a través de las cuales los gases escapan hacia una cámara de expansión periférica. En esta cámara y en correspondencia con las ventanillas de escape, un rollo de rejilla metálica envuelve el cañón. La sección posterior de la cámara de expansión presenta en su parte inferior una ranura de evacuación de los gases.

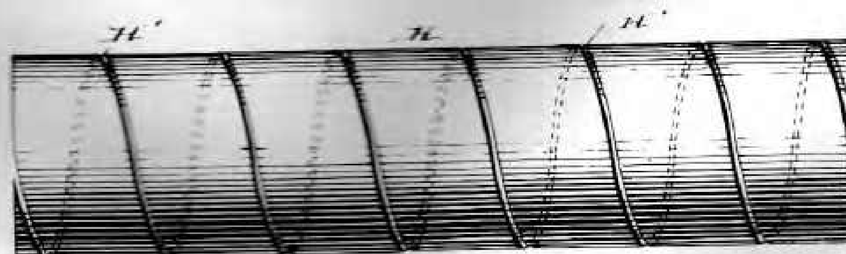
En 1933 Hans Eissfeldt patentó en Alemania un silenciador basado en el sistema Nothiger/Molz.

Este silenciador está formado por un cuerpo tubular subdividido interiormente en cinco cámaras de expansión mediante deflectores planos y cerrado anteriormente por un diafragma elástico (goma, esponja, etc.). La última de estas cámaras es ocupada por una masa elástica similar.

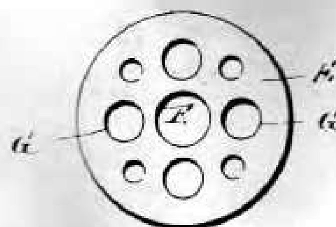
La Servais Limited of London, patentó en Alemania en el año 1936, una serie de silenciadores basados en el principio de la termo-absorción, mediante rejilla y/o lana metálica. La «SLL» desarrolló con estos proyectos la técnica constructiva de estos sistemas en su forma definitiva.

Esta breve reseña histórica de los sistemas de silenciación que, a su juicio, son los que han tenido mayor incidencia en el desarrollo de las actuales técnicas de silenciación,[1] no podría terminarla sin mencionar el más original sistema de silenciación ideado en este

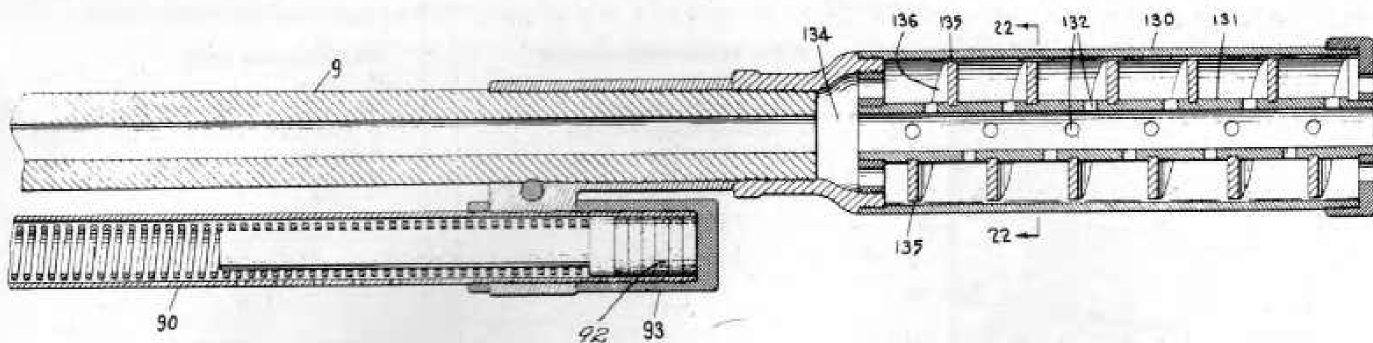




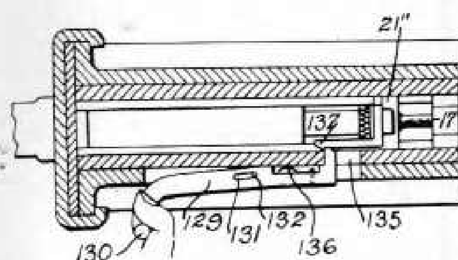
SILENCIADOR FIALA
A) Cuerpo del silenciador
B) E) Tapas
C) Manguito ranurado
D) F) Orificio de paso
G) Orificios de escape
H) y H₁) Tubo helicoidal
J) K) L) M) Cuerpo helicoidal

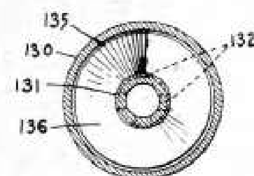


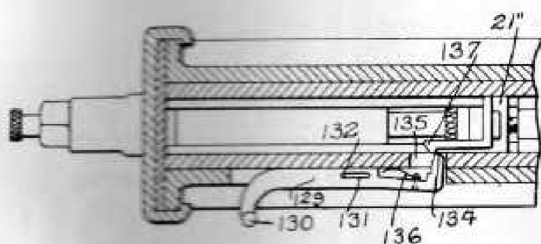
Inventor



SILENCIADOR HUDSON
130. Cuerpo del silenciador
131. Tubo difusor
132. Orificios
135. Cuerpo helicoidal

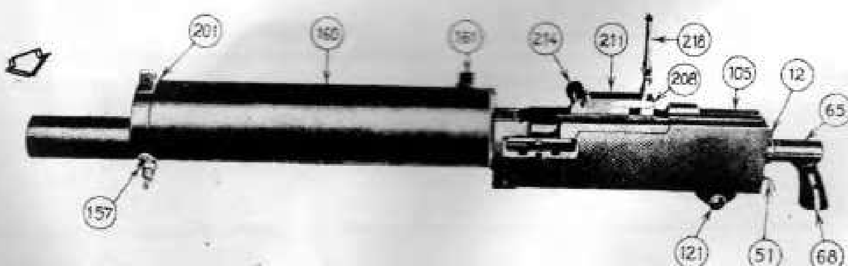


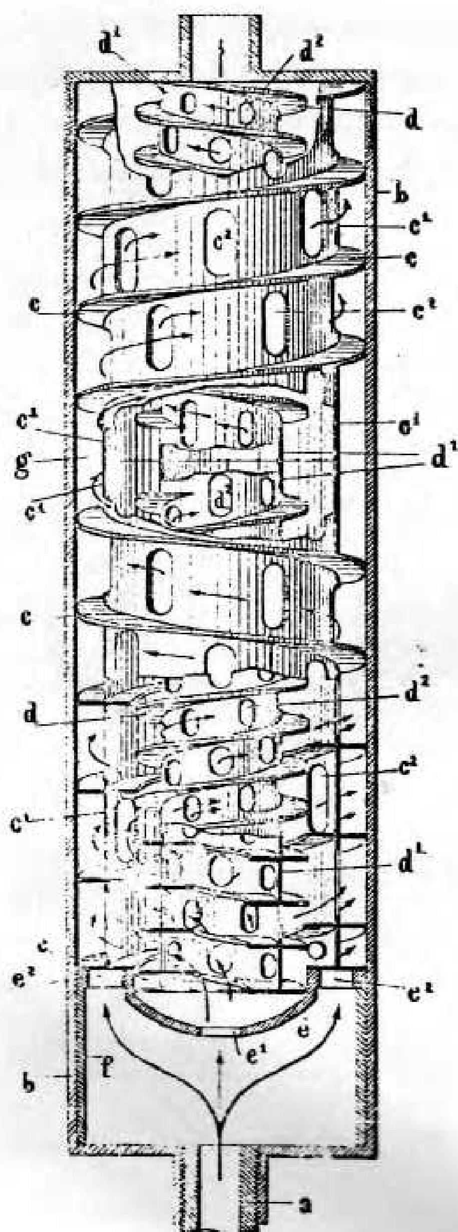




Inventor
Robert F. Hudson
By
Attorney

AMETRALLADORA BROWNING CAL. 30 M-1917
Ilustración tomada de un manual de uso confidencial, publicado por el Ejército Norteamericano en 1919. El silenciador Fiala ha sido señalado con la flecha.



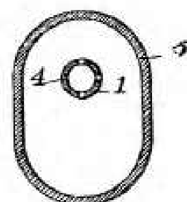


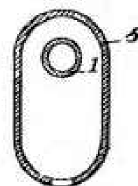
SILENCIADOR BARLOWATZ

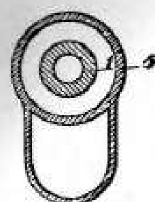
a) Cañón
b) Cuerpo del silenciador
c) Tubo helicoidal externo
d) Tubo helicoidal interno

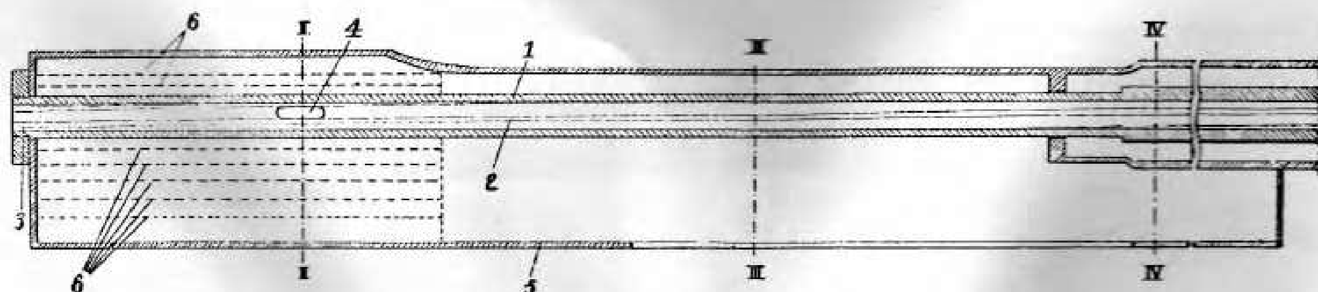
SILENCIADOR AGIR

1. Cañón
2. Conjunto de las estrías
4. Orificios
5. Cuerpo del silenciador
6. Red metálica



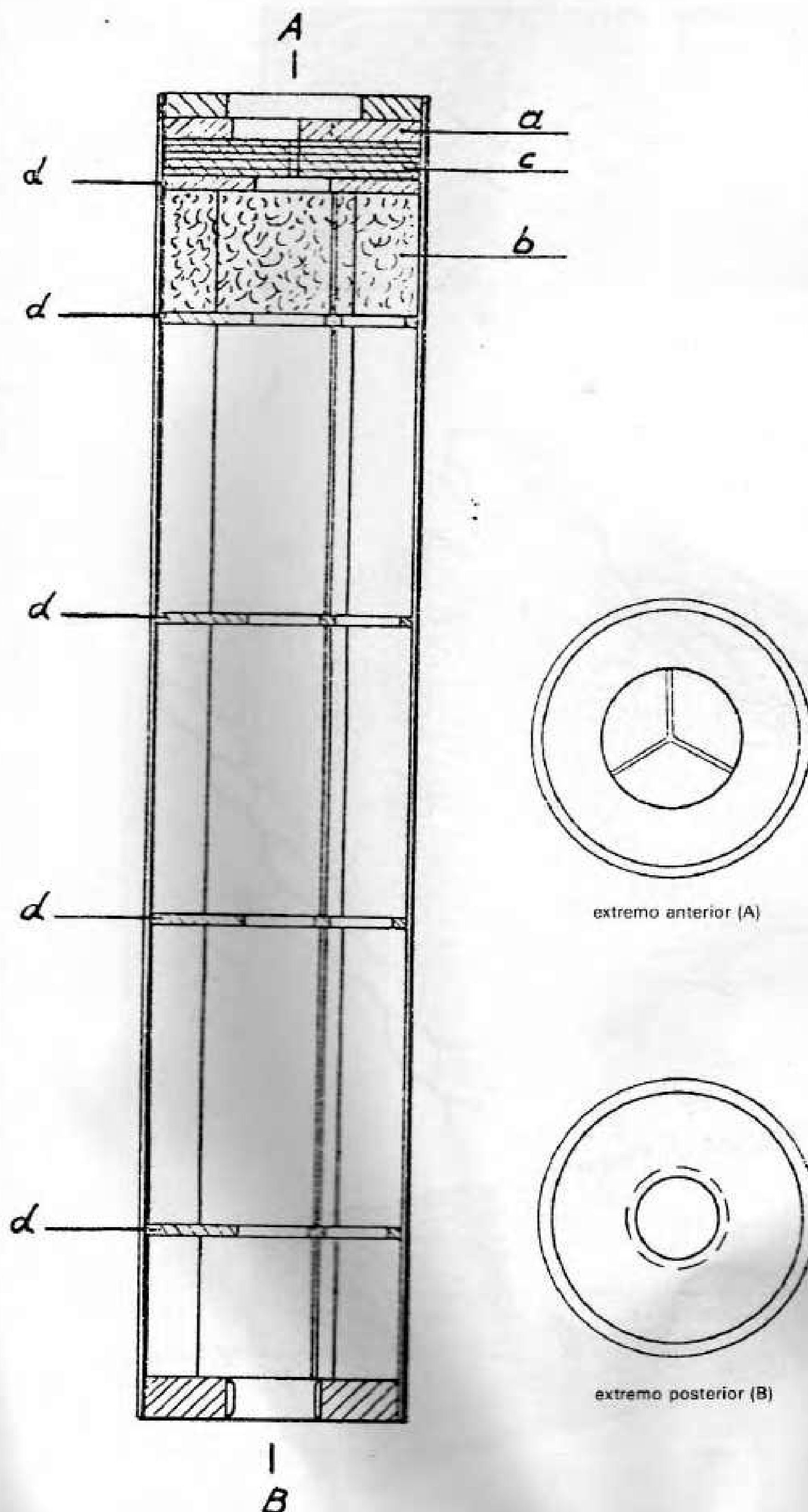






SILENCIADOR EISSFELDT

A) Boca del silenciador - B) Sujeción - a, c) Diafragmas elásticos - b) Masa elástica - d) Deflectores



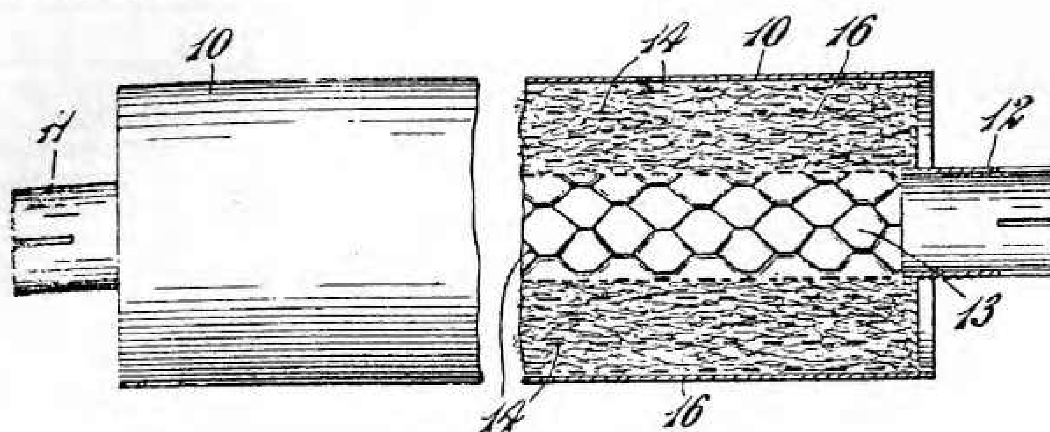
período. Se trata del «schalldampfer» proyectado en 1937 por el alemán Hans Liberr.

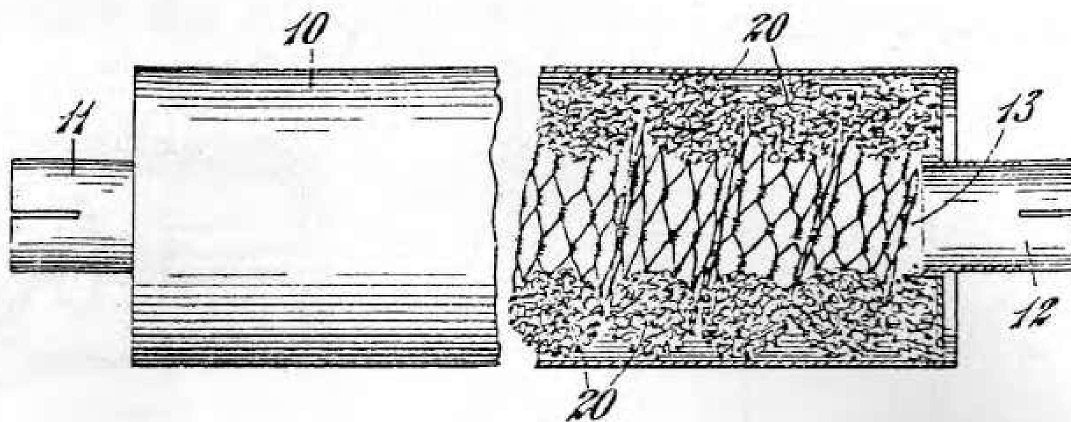
La principal característica de este silenciador es la turbina que al ser accionada por los gases, provoca fuerte turbulencia moviendo, además un ventilador cuya función es la de inyectar aire en una cámara de compresión. Cuando el cañón retrocede (obviamente el sistema fue proyectado para ser usado con armas automáticas o semiautomáticas accionadas por retroceso del cañón) el aire comprimido es descargado en la cámara de expansión número tres (véase la figura) creando así una turbulencia adicional en el interior del sistema (sic).

Veintiséis años después, la Karl Walther Waffenfabrik, con la colaboración del especialista Siegfried Huebner, desarrollaría un eficaz silenciador basado en la turbina de Liberra.

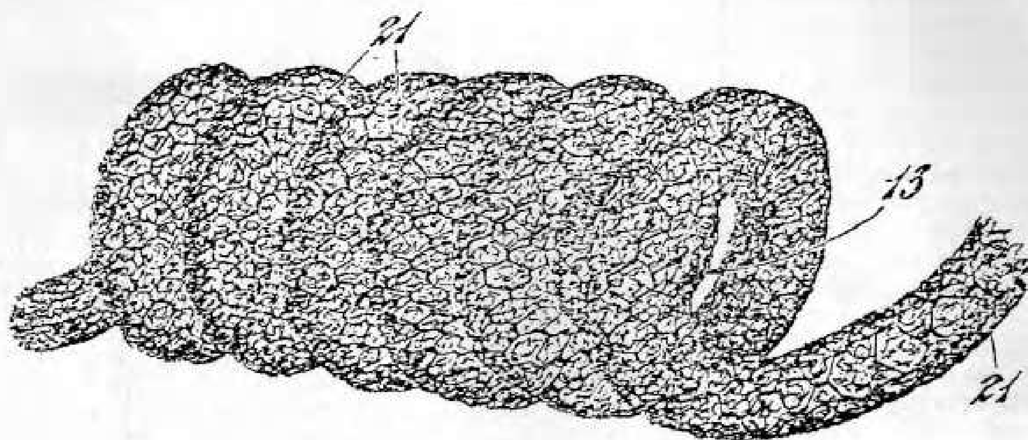
1. Véase el cuadro sinóptico A.

SILENCIADOR SERVAIS
Dos modos de disponer el «pack» de absorción térmica en el interior del silenciador

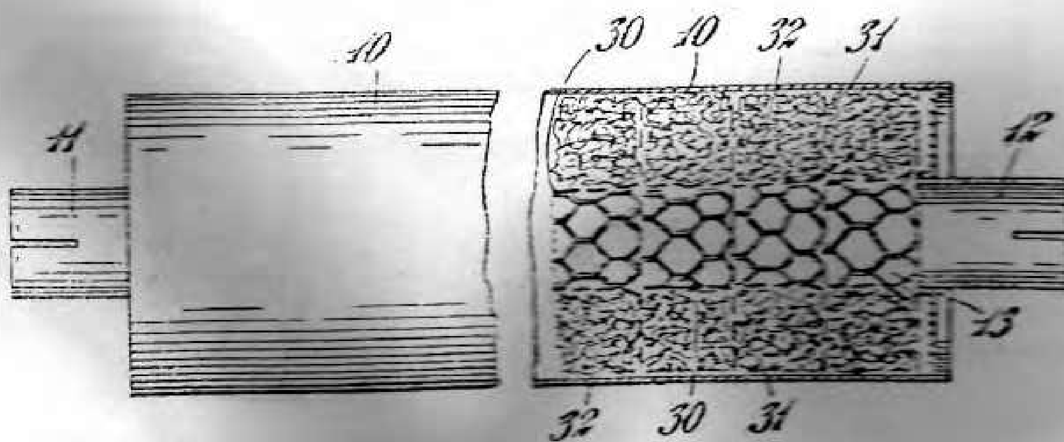




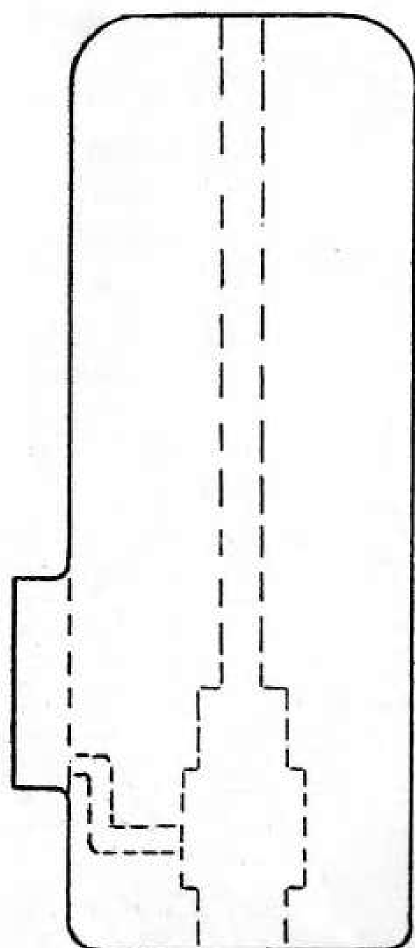
10
20
11
13
12
20

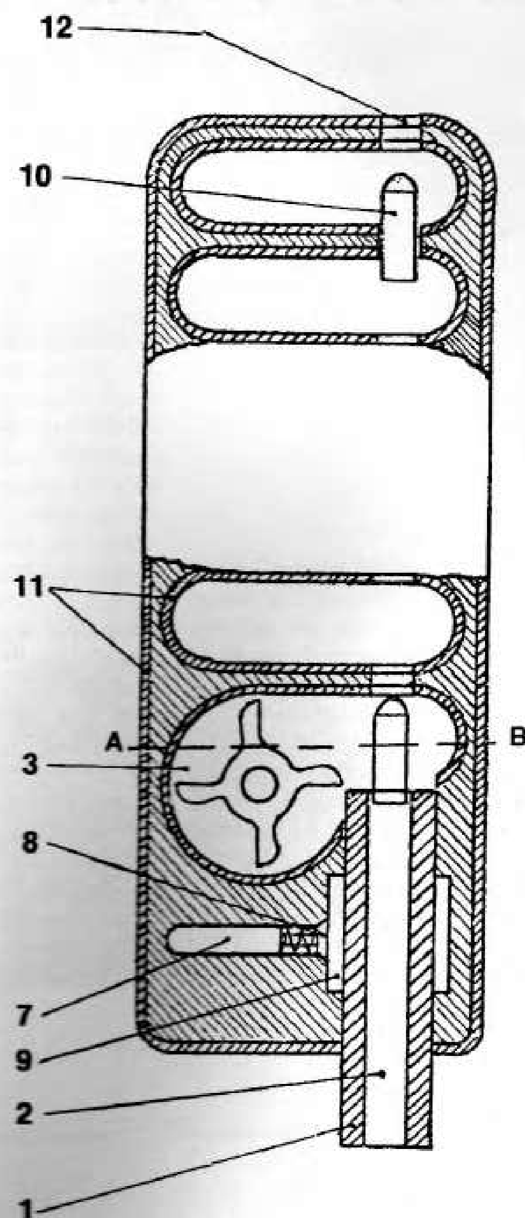


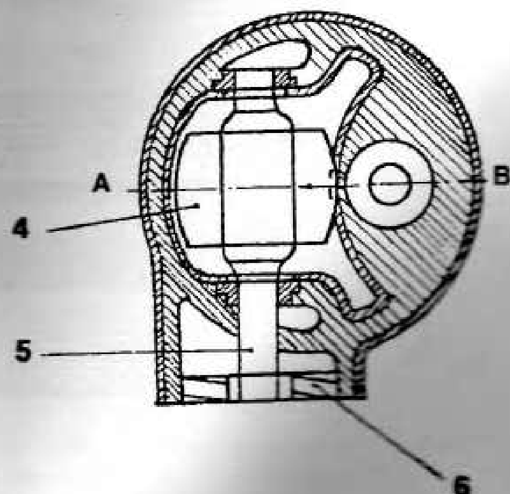
21
13
21



10
30
10
32
31
11
12
13
32
30
31







SILENCIADOR LIBERRA
1. Cañón
2. Ánima
3. Cámara de expansión
4. Turbina
6. Ventilador

3. fuentes generadoras de sonidos y técnicas de silenciación

Las causas de los fenómenos acústicos provocados por el disparo de un arma de fuego, silenciada o no, se pueden individuar en:

— los mecanismos del arma
— el disparo propiamente tal
— el movimiento del proyectil.

A. SONIDOS GENERADOS POR LOS MECANISMOS DEL ARMA

La serie de movimientos que cumplen los mecanismos del arma en las diversas fases del ciclo mecánico constituyen una fuente generadora de sonidos cuyos niveles de intensidad pueden variar desde aquellos insignificantes, como en el caso de las armas de repetición manual en las cuales el único sonido perceptible es el producido por el mecanismo percutor, a aquellos de alta intensidad, provocados por el avance y retroceso del cierre, propios de las armas de repetición automática.

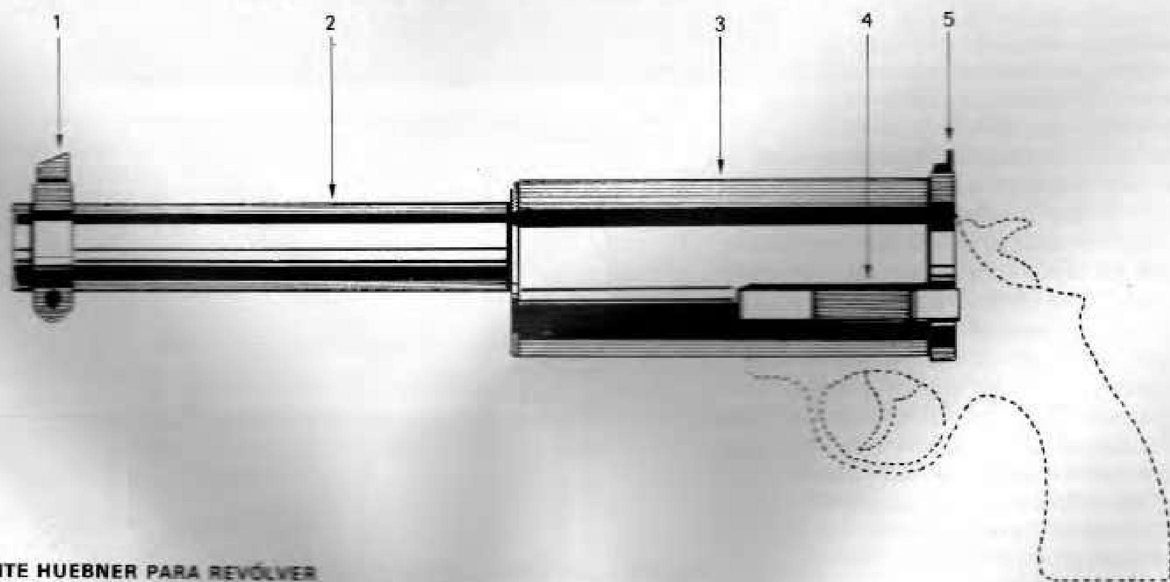
Estos sonidos deben ser tenidos en especial consideración cuando se trata de armas silenciadas. En efecto, durante los tests de evaluación efectuados por el US Army - Frankford Arsenal se constató que el sonido *producido por el solo cierre* durante el ciclo mecánico del arma alcanza, en el caso de la pistola-ametralladora Walther MPK, un valor máximo de 106 dB-SPL, valor muy cercano al nivel de intensidad que alcanza el *sonido del disparo* en la pistola-ametralladora *silenciada* US-M3 Bell Silenced, que es de 107 dB-SPL.

Con el fin de atenuar los sonidos de las armas de repetición automática y semi-automática, se ha experimentado con amortiguadores, frenos y otros dispositivos similares; también se ha intentado con revestimiento en teflón del cierre y de la pared interna del cajón del cierre.

Sin embargo, todos estos expedientes han dado hasta el momento escasos resultados prácticos. El sistema usado con mayor frecuencia es el de agregar un mecanismo de bloqueo del cierre mediante el cual se impida el retroceso de éste. En otros casos, se eliminan los mecanismos de automaticidad transformándolos, irreversiblemente, en armas de repetición manual. Tal es el caso de la versión silenciada de la carabina Us Carbine Cal. 30 M1.

Se han experimentado también voluminosos dispositivos silenciadores que envuelven el cajón de los mecanismos y que tienen la ventaja adicional de atenuar los fenómenos acústicos que, como veremos, provoca el eventual escape de gases a través de la recámara.

Como se observa, todos los sistemas de silenciación mecánica adoptados actualmente, son sólo soluciones de compromiso del problema. Por otra parte, se debe tener presente que la adopción de voluminosos accesorios, como asimismo el remplazo o eliminación de partes o las modificaciones sustanciales



SILENCIADOR ENVOLVENTE HUEBNER PARA REVÓLVER
Este eficaz pero engorroso silenciador, es debido al genio creador del conocido experto alemán Siegfried Huebner.
1. Mira - 2. Cámara de expansión anterior - 3. Cámara posterior: en esta cámara se expanden los gases que escapan a través de la fisura cañón-tambor - 4. Resorte de sujeción - 5. Punto de mira

del arma con el fin de silenciarlas mecánicamente, son prácticas contrarias a los actuales criterios de funcionalidad, estandarización y costo del armamento moderno.

B. SONIDOS GENERADOS POR EL DISPARO

Los efectos acústicos derivados del disparo de un arma, es decir, desde el momento en que se produce la detonación de la cápsula del cartucho hasta que el proyectil abandona el cañón, y que comúnmente son considerados como un fenómeno único, están causados en realidad por tres fenómenos diversos. Estos son: la onda precursora, la onda de boca y la implosión.

a) *Onda Precursora*

La onda precursora es causada por la descarga de aire contenido en el cañón y, eventualmente, de una parte de los gases, precedentemente a la salida del proyectil, siendo esta última anomalía determinante en la generación de tal onda.

Un proyectil en movimiento a través del cañón expulsa violentamente (por aceleración y compresión) el aire que se encuentra delante de éste; si, además, una parte de los gases logra superar y preceder al proyectil, tendremos entonces una onda precursora que en la boca del cañón puede alcanzar una elevada presión generando así una vibración sonora.

Como es sabido, los gases pueden superar y preceder al proyectil cuando existe una tolerancia o juego excesivo entre el ánima y el proyectil. Este fenómeno que desde el punto de vista acústico, carece de importancia en las armas no silenciadas, puede constituir una de las fuentes predominantes de sonidos en ciertos sistemas silenciadores. En efecto, los componentes internos de un silenciador deben ser proyectados con una adecuada tolerancia (del orden de algunos décimos de milímetro) que permita el pasaje indisturbado del proyectil a través de éstos. En algunos silenciadores, sin embargo, esta tolerancia, que por lo demás, constituye uno de los factores críticos en el centrado y puesta a punto del sistema, excede en tal medida, los límites aceptables que una parte de los gases escapan antes que el proyectil abandone la boca del silenciador dando lugar a la onda precursora.

El sistema usado con mayor frecuencia para atenuar los efectos acústicos de este fenómeno se basa en el uso de uno o varios diafragmas de material elástico, como la goma, que cierran la boca del silenciador. Estos diafragmas presentan una incisión en forma de «X», de «Y» o de «*», de modo que se abren al paso del proyectil para cerrarse inmediatamente después que éste los ha atravesado. La rigidez de estos diafragmas debe ser tal que las ondas precursora y de boca no los deformen, pero que permitan a la vez al proyectil abrirse paso a través de ellos sin un forzamiento excesivo que pudiera desestabilizarlo. Este sistema permite suprimir casi completamente la onda precursora, pero presenta el inconveniente del rápido deterioro de los diafragmas por efecto del calor y del forzamiento, lo que obliga a su reemplazo después de pocos disparos; además estos diafragmas crean por vibración otros sonidos parásitos si bien de intensidad mucho menor.[1]

b) *Onda de boca*

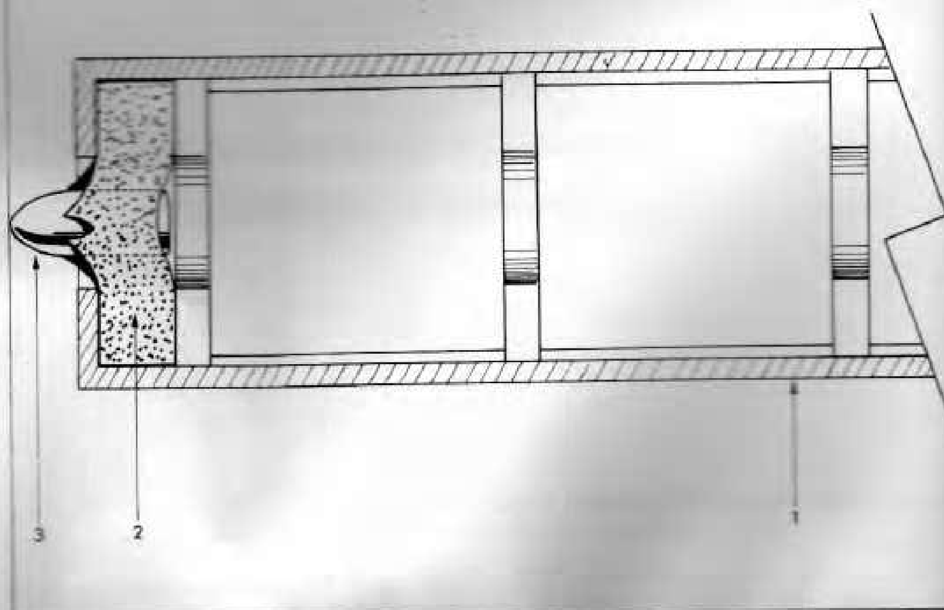
La onda de boca propiamente dicha, es provocada por la rápida expansión de los gases que al mezclarse violentamente con el aire atmosférico se reinflaman con efecto detonante, debido al alto contenido de óxido de carbono y de residuos combustibles. Este fenómeno genera un frente de onda que se propaga con velocidad altamente supersónica.

En un arma no silenciada que dispara proyectiles con velocidad subsónica, la onda de boca constituye la fuente generadora principal de sonidos, la cual sobrepasa ampliamente los límites de seguridad auditiva.

Función principal del silenciador es, por lo tanto, la de disminuir la presión y temperatura de los gases, expandiéndolos previamente al interior del sistema y, de tal modo, impedir el contacto violento de éstos con la atmósfera.

Silenciadores relativamente eficaces son los basados en el sistema de cámaras múltiples. En éstos el volumen interno juega un papel fundamental en la capacidad de supresión del sonido. Asimismo, la longitud y el espaciado de los deflectores o diafragmas son también determinantes ya que a toda variación significativa de estos parámetros corresponde una variación de la frecuencia fundamental del sonido.

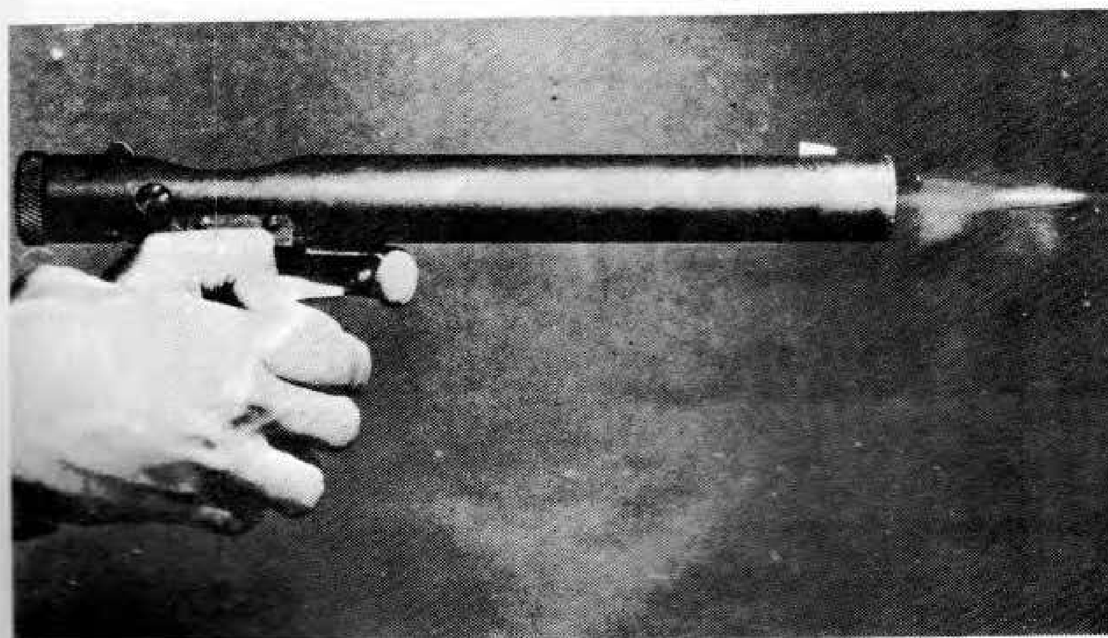
1. Véase el diagrama B.



DIAFRAGMAS ELÁSTICOS
Esquema de un sistema de diafragmas elásticos en la boca del silenciador para atenuar los efectos de la onda precursora.
1. Cuerpo del silenciador - 2. Diafragma elástico - 3. Proyectil

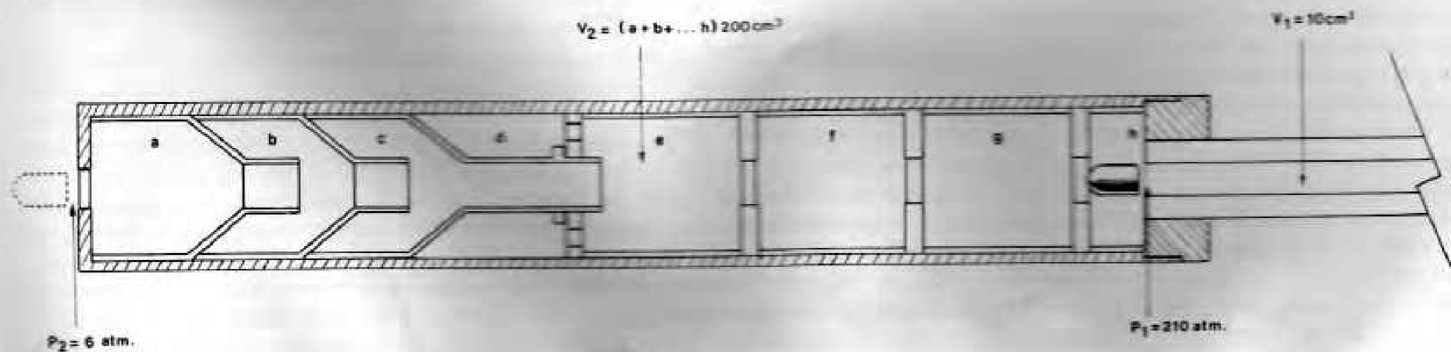


ONDA EN LA BOCA EN UN ARMA DE GRAN CALIBRE
(Pistola Walther P-38 cal. 9 mm Parabellum). Comparar con la figura siguiente.



ONDA EN LA BOCA EN UN ARMA SILENCIADA
(Es de advertir la ausencia casi completa en la pistola con silenciador HFD MK-1 «Welrod» cal. 32 ACP)

SILENCIADOR DE CÁMARAS MÚLTIPLES



En el silenciador de cámaras múltiples ilustrado en la pág. 37, vemos que si éste posee un volumen unas veinte veces mayor que el volumen del ánima del cañón (valor considerado como el mínimo aceptable) se obtiene en la boca del silenciador una reducción considerable de la presión.

Sistemas también eficaces son aquellos que hacen uso de deflectores anulares o heliformes, como los desarrollados por HP Maxim en 1909, que imprimen a los gases movimiento vertiginoso reduciendo así su energía.

Los sistemas basados en el uso de deflectores cónicos, además de consentir una disminución notable de la temperatura de los gases tienden a reducir la onda precursora (véase por ejemplo, pistola-ametralladora Heckler & Koch y Walther MP).

Resultados también aceptables se obtienen con los silenciadores que utilizan diafragmas elásticos como la goma, la esponja, el fieltro y otros materiales. Básicamente existen dos tipos: el primero está formado por una cámara de expansión única cerrada anteriormente por uno o varios diafragmas elásticos; el segundo tipo está constituido por una serie de diafragmas elásticos distribuidos a lo largo del silenciador, formando así una serie de cámaras menores de expansión (sistema a cámaras múltiples). En ambos casos, estos diafragmas cierran la o las cámaras de expansión a menos que no sean forzados por el proyectil. De este modo los gases son retenidos en gran parte en el interior del sistema desde donde escapan lentamente al exterior.

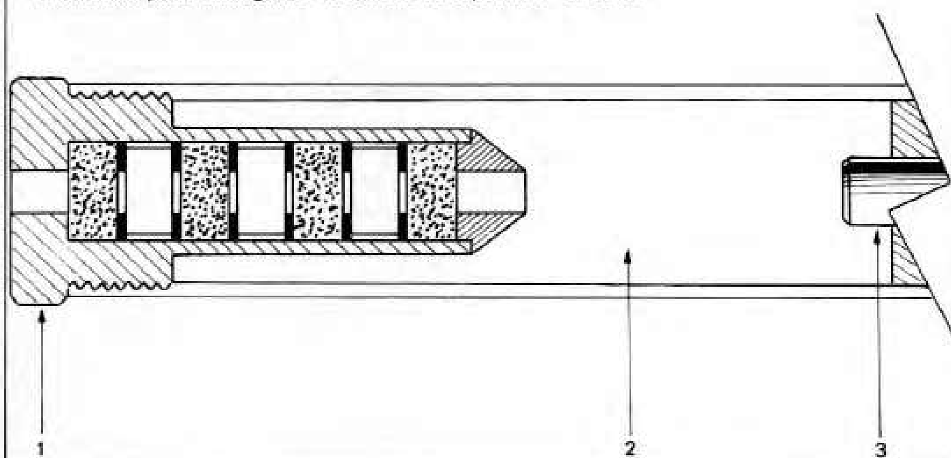
Como ya he dicho refiriéndome a la onda precursora y las técnicas de atenuación de sus efectos, este sistema presenta el grave inconveniente del rápido deterioro de los diafragmas, lo cual hace necesario el diseño de sistemas de sustitución veloz de éstos. A este propósito véase el diagrama B.

Uno de los sistemas más eficaces se basa en la reducción de la presión por absorción de calor mediante determinados materiales termoabsorbentes los cuales si, además, son altamente termoconductores (como el cobre) optimizan la conducción del calor. Un ejemplo de esta técnica lo encontramos en los silenciadores tipo Bell.

Derivación de esta técnica es el silenciador «Far-monoblock», obtenido por elaboración de una barra de aluminio esponjoso. Este silenciador, proyectado y evaluado recientemente por el US Army-Frankford Arsenal, es de una eficacia notable y de bajísimo costo de producción.

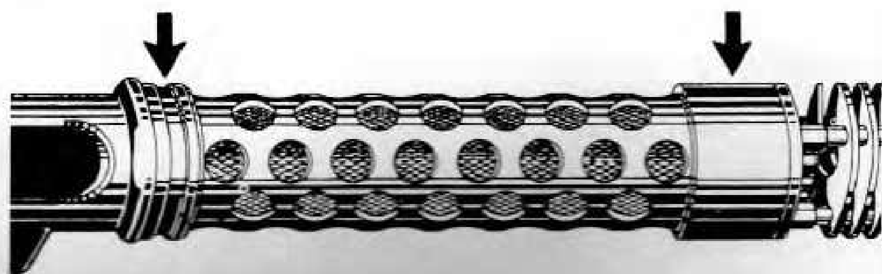
SILENCIADOR DE DIAFRAGMAS ELÁSTICOS MÚLTIPLES

Este sistema permite una veloz sustitución de los diafragmas.
1. Cartucho porta-diafragmas - 2. Cámara de expansión - 3. Cañón



SILENCIADOR DE ABSORCIÓN TÉRMICA

Detalle de la sección de absorción térmica (entre las flechas) del silenciador Sterling-Patchett. Otros detalles del sistema en la pág. 75



Un expediente para aumentar el rendimiento de este tipo de silenciador nos lo da el principio utilizado en el radiador, esto es, el absorbimiento de calor por evaporación de un líquido. Una forma práctica de aplicación de este principio es el de impregnar el *pack* termo-absorbente con una sustancia líquida o sólida altamente volátil.

En los silenciadores basados en el principio de la transformación de la energía en trabajo mecánico, los gases cumplen un trabajo suplementario tal, como la compresión de un sistema de resortes, el accionado de una o varias turbinas, etc. De este modo se disminuye la energía y, por lo tanto, la presión y la temperatura.

En el caso de los silenciadores «a turbina», cuyo exponente más perfeccionado lo constituye el sistema Walther-Huebner, la turbina crea además un flujo turbulento lo cual contribuye en modo significativo a la disminución de la presión de los gases.

El principio de la obturación de la boca del sistema con el fin de retener los gases en el interior de éste una vez que ha salido el proyectil, siempre ha interesado a los estudiosos de la técnica de silenciación.

Una aplicación práctica de este principio la encontramos en los llamados silenciadores «a pistón obturador»; en los cuales la boca del cañón es cerrada mediante un pistón, algunas veces dilatable, que acompaña al proyectil. De este modo, los gases son retenidos al interior del sistema, desde donde, por métodos diversos, son evacuados una vez que ha disminuido la presión.

Otra aplicación del principio de la

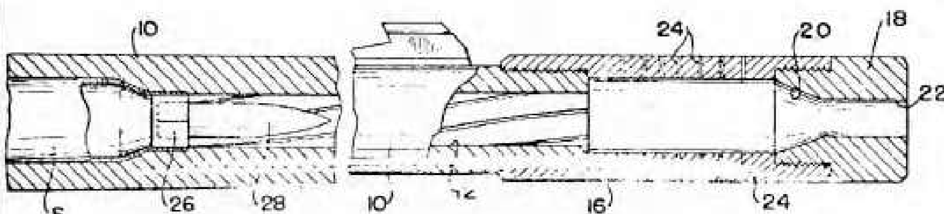
obturación la encontramos en los silenciadores «a válvula obturadora», en los cuales se hace uso de una válvula que cierra el paso a los gases inmediatamente después que el proyectil abandona el silenciador. En la mayoría de los casos son los mismos gases los que accionan dicha válvula.

Si bien la formulación de este principio es teóricamente correcta, en la práctica se ha demostrado difícilmente aplicable, ya que presenta problemas de carácter funcional, al menos con las armas de pequeño calibre, extremadamente difíciles de solucionar. Los sistemas Batou, Jet shot, Silent shotgun shell y el lanza-granadas contra carro Armbrust (véanse), representan la más funcional e inteligente aplicación de este principio.

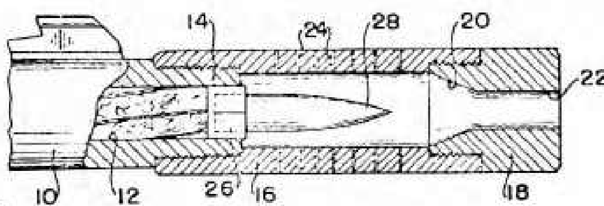
Uno de los sistemas más singulares del silenciador fue ideado por William Jarret en 1959. En síntesis este sistema debería aumentar la frecuencia fundamental del sonido a un nivel superior a los 20.000 Hz (gama ultrasónica) haciéndolo así imperceptible para el oído humano. Se trata de un principio cuya aplicabilidad a un sistema «silenciador» no ha sido aún demostrada.

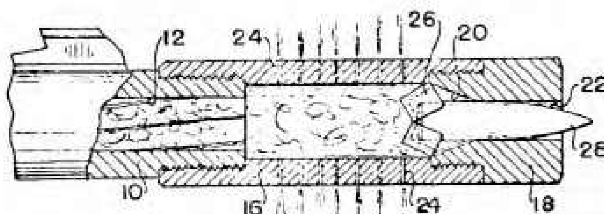
SILENCIADOR DE PISTÓN OBTURADOR MALTER

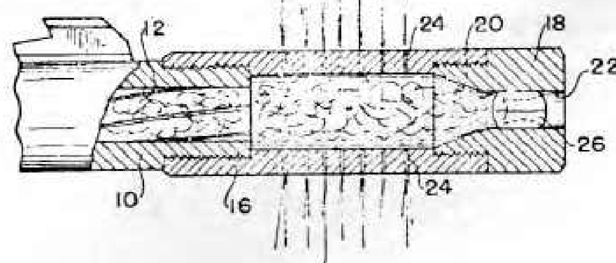
10. Cañón - 26. Pistón obturador - 24. Orificios de escape - 28. Proyectil - 20. Cuello



INVENTOR
RICHARD L. MALTER
BY Darby & Darby
ATTORNEYS



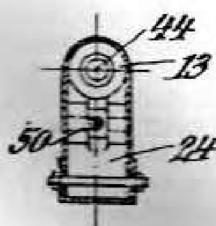


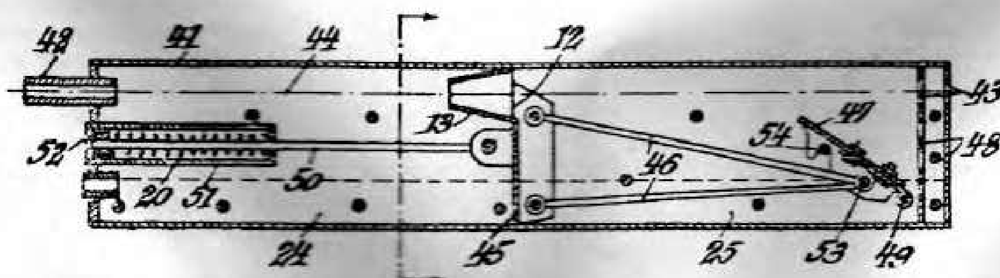




SILENCIADOR DE VÁLVULA OBTURADORA REHOR

Esquema del silenciador «mecánico» o de válvula obturadora, patentado por Karl Rehor en Alemania en septiembre de 1940





El sistema más avanzado, actualmente en uso, es el desarrollado por Mitchel Livingston Wer Bell III, fundador de la Sionics INC, y uno de los más prolíficos y geniales proyectistas de silenciadores y armas silenciadas.

El sistema Sionics se basa fundamentalmente en el uso de dos o más espirales difusores, con el paso de éstos alternadamente invertidos. Las ondas sonoras pasan a través del conducto helicoidal así formado, anulando parte de su energía al crearse un tren de ondas estacionarias.

C. SONIDOS GENERADOS POR EL MOVIMIENTO DEL PROYECTIL

Los sonidos generados por el movimiento del proyectil a lo largo de su trayectoria, sin considerar aquéllos producidos por el impacto de éste contra el blanco, se deben a la onda de irrupción, al silbido y a la onda balística, siendo esta última la de mayor significancia.

a) *Onda de Irrupción*

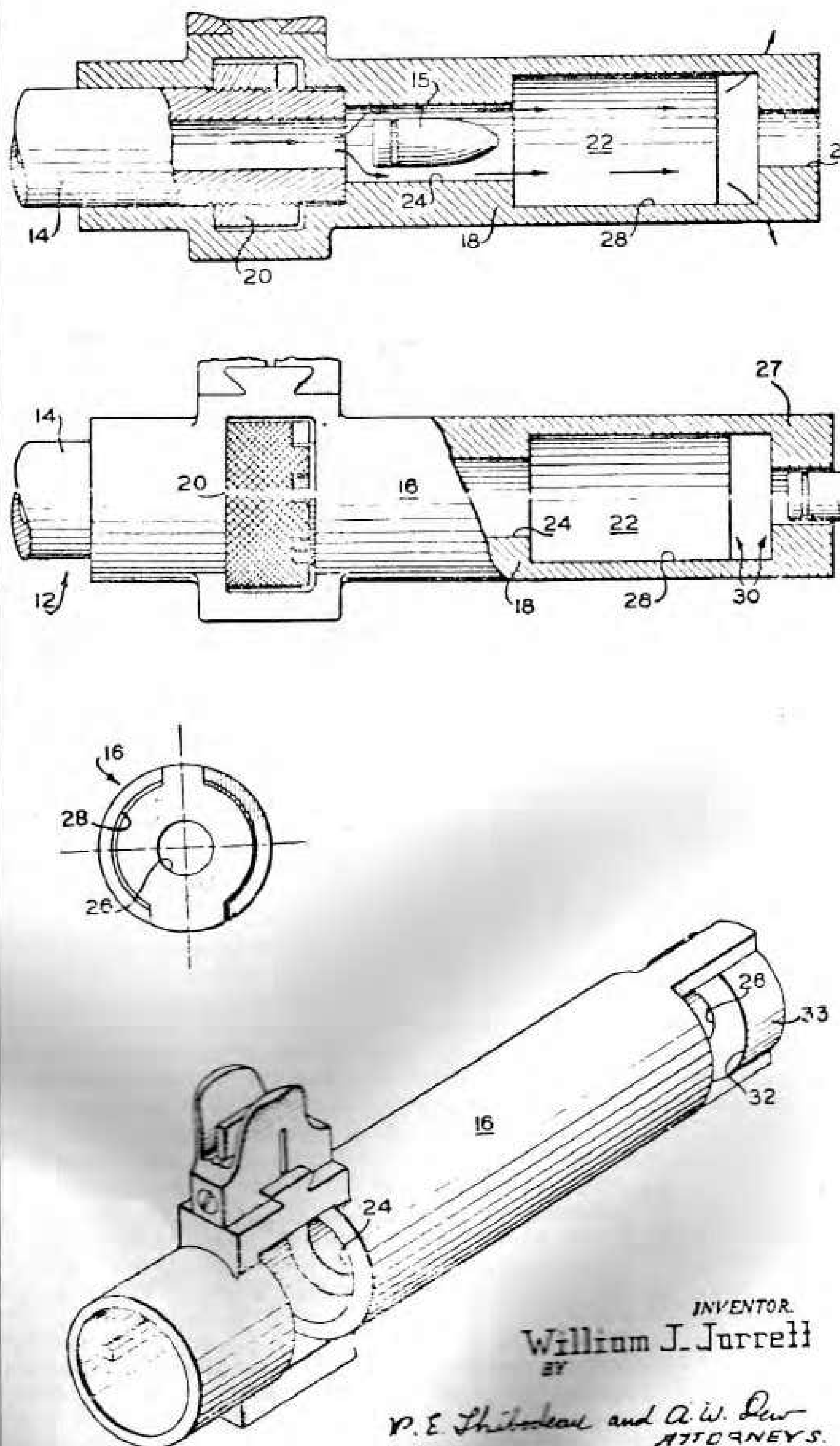
La abrupta salida del proyectil provoca una vibración acústica conocida como Onda de Irrupción cuya intensidad depende de las características dimensionales del proyectil y de la velocidad de éste.

Este fenómeno adquiere particular relevancia, y por esta razón debe ser debidamente ponderado en fase de proyecto, en los sistemas de silenciación cuya boca se halla cerrada por diafragmas elásticos ya que la deformación que éstos sufren al ser atravesados por el proyectil, provoca una vibración acústica adicional de elevada intensidad.

b) *Silbido*

Los proyectiles que se mueven con velocidad subsónica generan durante su trayectoria un silbido bastante fuerte e individuable a gran distancia de la línea de tiro.

Se ha determinado que un proyectil subsónico de pequeño calibre, de forma cilíndrica-ojival, genera un silbido que a 10 metros de la línea de tiro puede alcanzar una intensidad de 95 dB-SPL. Los proyectiles de forma más aerodinámicos, como, por ejemplo, el tipo «boattail» se han revelado, en general, notablemente más silenciosos.



c) *Zumbido*

Un proyectil mal estabilizado en su trayectoria provoca un zumbido cuya intensidad es, en determinados casos, superior a la del silbido. Como es sabido, la desestabilización giroscópica del proyectil puede ser imputable a defectos del arma, del proyectil mismo o a otras causas.

d) *Onda Balística*

La onda balística o de «choque», es el fenómeno que se produce cuando el proyectil —en el caso que éste se mueva con velocidad igual o superior a la del sonido— y el dardo de gases incombustibles que lo acompañan, siendo la velocidad de este último altamente supersónica, chocan contra las capas de aire en reposo. Los efectos acústicos que tal onda provocan, son audibles a gran distancia y alcanzan niveles de intensidad superior a todos los demás sonidos relacionados con el disparo de un arma de fuego.

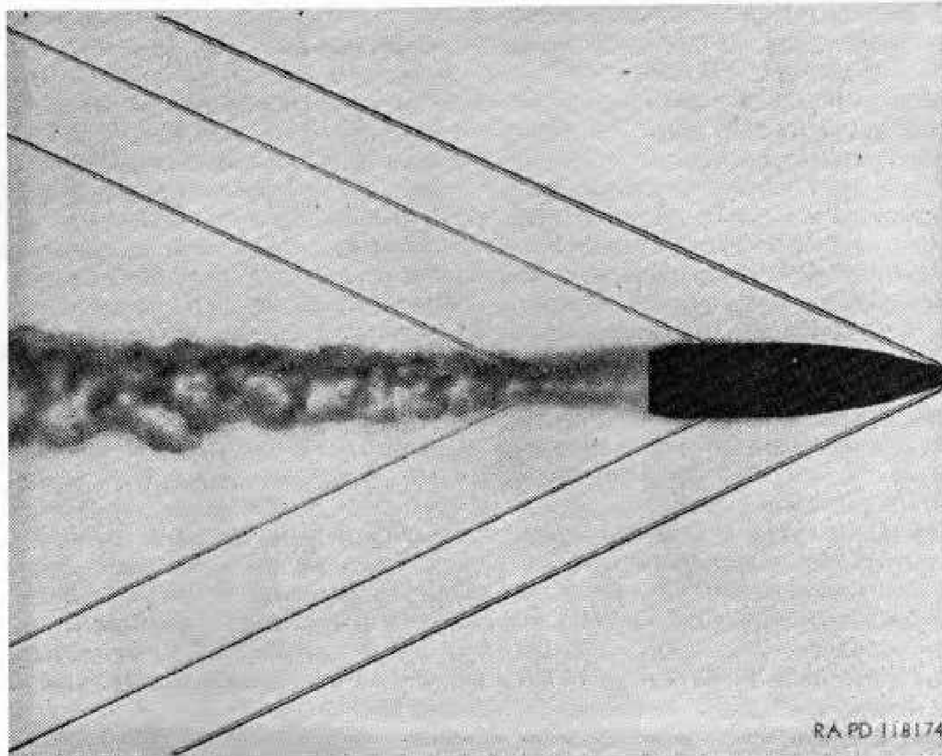
En el caso de la onda balística provocada por el dardo de gases incombustibles, sus efectos son instantáneos, es decir, se producen en un lapso brevísimo de tiempo, *en un punto fijo en el espacio* y, por lo tanto, la vibración sonora a que da lugar se propaga esféricamente y decrece con la distancia. Este fenómeno es eliminado mediante los sistemas silenciadores vistos precedentemente.

En el caso de la onda balística provocada por el proyectil, ésta tiene su origen *en un punto que se desplaza en el espacio* y, en consecuencia, se propaga según el dilatarse de una superficie cónica parcial o total; esta última es llamada también Cono de Mach.

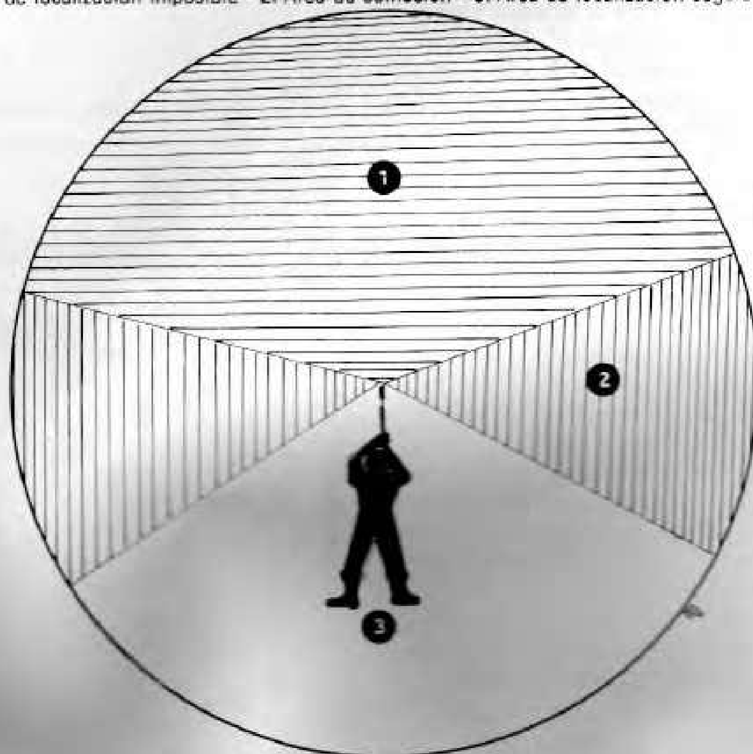
Por lo tanto, y a diferencia de aquélla causada por el dardo de gases, la onda balística provocada por el proyectil *dura por todo el tiempo* que éste se mueve con velocidad supersónica.

La razón por la cual no es posible localizar un arma dotada de silenciador que dispara proyectiles supersónicos (no obstante la intensidad de los efectos acústicos de la onda balística) se debe al hecho que el único sonido individuable, el «bang» de la onda balística, parece provenir desde un punto de la trayectoria. En tales circunstancias el arma podrá ser localizada sólo por quien se encuentre situado detrás de ésta.

Como es obvio, sólo se puede evitar la generación de la onda balística disparando proyectiles dotados con ve-



ONDA BALÍSTICA
La onda balística provocada por el proyectil permanece todo el tiempo en que éste se mueve con velocidad supersónica



LOCALIZACIÓN
Posibilidad de determinar el punto preciso desde el que se dispara con un arma silenciada o provista de silenciador.
1. Área de localización imposible - 2. Área de confusión - 3. Área de localización segura

locidad subsónica. Por esta razón las armas silenciadas o aquéllas especialmente proyectadas por su uso con silenciador utilizan cartuchos subsónicos tales como el .32 ACP, .45 ACP y otros.

En el caso de las armas silenciadas que usan cartuchos subsónicos, el único expediente es el de reducir la presión de los gases haciendo escapar una parte de éstos hacia una cámara de expansión a través de una serie de orificios practicados en la recámara y/o a lo largo del cañón. Este sistema, llamado por los americanos «cañón-silenciador», permite reducir el rendimiento de la carga propulsora y, en consecuencia, la velocidad del proyectil a niveles subsónicos.

Se ha demostrado que el método más eficaz es el de practicar pocos orificios (6 u 8) lo más próximos a la recámara, en lugar de un elevado número a lo largo del cañón (hasta 48 orificios como en el caso del sistema Bell); pero en tal caso las características de estos orificios, esto es, el número, sus diámetros, su inclinación y posición, cobran importancia fundamental y asumen valores críticos, condicionando la eficacia de todo el sistema. Además, es necesario evitar absolutamente o al menos reducir al mínimo posible, el efecto de «cepillado» que los bordes cortantes de los orificios producen en el proyectil, ya que la acumulación de virutas metálicas en la recámara, además de obturar los orificios de escape, impide la completa introducción del cartucho con grave riesgo para el tirador y para el arma en el caso que el disparo se produzca en forma anticipada y con ruptura de la vaina.

Por otra parte, la menor presión obtenida impide, algunas veces, el retroceso completo del cierre con la interrupción, en el mejor de los casos, del ciclo mecánico del arma, ya que también es frecuente, en las armas automáticas que disparan a «recámara abierta», el fenómeno conocido como «runaway gun» que se presenta cuando, a causa del incompleto retroceso del cierre, el diente de escape del mecanismo de disparo no alcanza a retenerlo, produciéndose el disparo automático e incontrolado del arma. Para obviar estas dificultades en el funcionamiento es necesario aligerar el resorte recuperador y/o modificar el cierre con el fin de disminuir la masa de este último.

Existen también cartuchos especialmente proyectados para ser usados con armas provistas de silenciador.[1] Estos cartuchos «silenciados» poseen una carga propulsora reducida, de composición especial conteniendo sustancias inhibidoras del fenómeno de reinflamación y detonación en la boca, y de alta velocidad de combustión. Algunos de estos cartuchos incorporan, además, una borra de expansión, cuya función principal es la de asegurar la combustión completa de la carga y secundariamente, la de impedir que parte de los gases superen y precedan al proyectil (véase Onda Precursora). En ciertos casos poseen también un proyectil más pesado que su equivalente normal.

Una de las últimas realizaciones en el sector de los cartuchos especiales es el Silent Shotgun Shell ideado por Robert Schnepfe de la Aircraft Armament Inc. Se trata de un cartucho de caza calibre 12, con carga propulsora reducida y perdigones de grueso calibre, provisto de un cilindro de acero de delgadas paredes llamado «telecartridge», contra el cual apoya el «Power Piston», una borra que, en este caso, presenta una forma particular. Al producirse el disparo, el cilindro se expande obturando el cuello del cartucho reteniendo así los gases en el interior de éste.

Estos cartuchos fueron evaluados con diversas escopetas de combate (Rio Shotgun) en polígono y en combate por algunas unidades de asalto de la Infantería de Marina Norteamericana en Vietnam. No obstante, haberse demostrado estar perfectamente a punto y ser notablemente silenciosos y letales, estos cartuchos no entraron en producción por cuestiones de prioridades de la producción bélica.

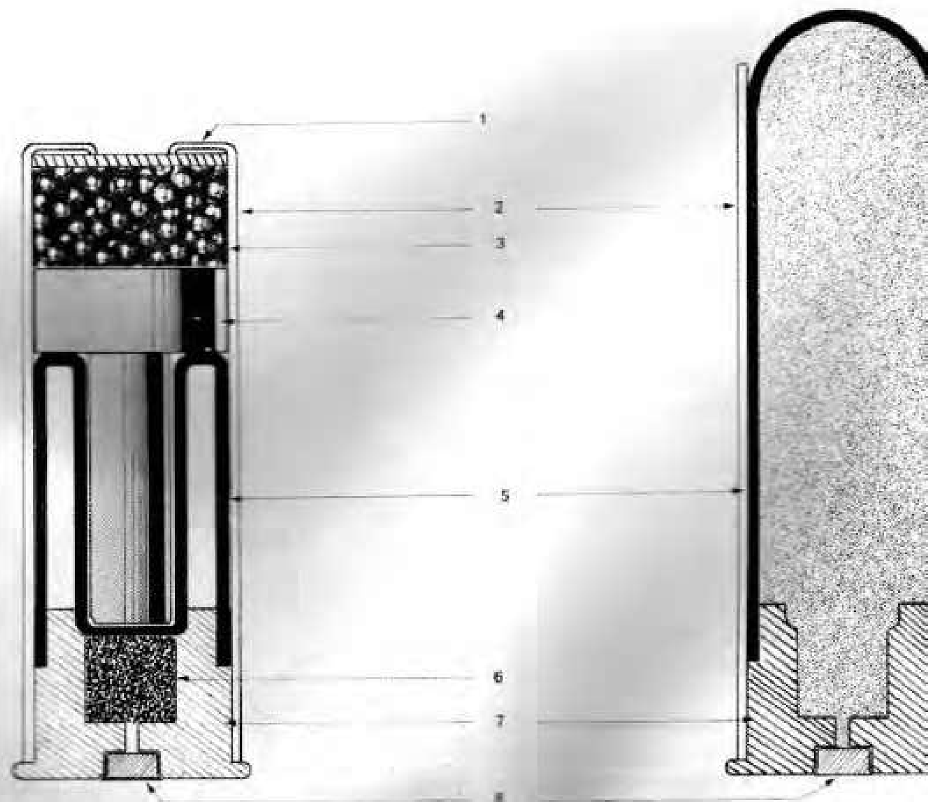
El producto más reciente en este campo, es el cartucho subsónico fabricado por la sociedad sueca Interdinamics para los fusiles de asalto calibre 5,56 × 45 mm (.223) provistos de silenciadores.

El «Interdinamics Subsonic Cartridge» posee una carga propulsora reducida de composición especial y un proyectil «pesado» cilindro cónico. Según el productor, con este cartucho se obtiene una velocidad en la boca (V_0) de 290 mt/seg. y un tiro preciso hasta una distancia máxima de 200 metros.

Aparte de las desventajas de tipo logístico y de funcionamiento del arma que, con relación al cartucho normal su uso presupone, el principal inconveniente de los cartuchos especiales subsónicos, exceptuado el Silent Shotgun es la notable acumulación de resi-

CARTUCHO SUBSÓNICO ESPECIAL «SILENT SHOTGUN SHELL»

1. Ribete - 2. Vaina - 3. Perdigones - 4. Power piston - 5. Telecartridge - 6. Carga - 7. Casquillo - 8. Fulminante



1. Véase el diagrama A y G y la tabla G.

duos e incrustaciones que se depositan en el cañón y en el silenciador, al extremo de llegar a inutilizar a éste último.

D. DESARROLLO Y APLICACIÓN

De este breve análisis de los sonidos asociados con el disparo de un arma de fuego y de las técnicas de silenciación hasta ahora ideadas, se desprende que las tres fuentes generadoras principales, esto es, los mecanismos del arma, el disparo propiamente tal y el movimiento del proyectil, son relativamente independientes una de otras, que, consecuentemente, exigen técnicas diversas de silenciación.

Además, se debe tener presente que en el silenciador se generan a su vez otros fenómenos acústicos tales como la reverberación, los cuales deben ser debidamente ponderados en fase de evaluación.

En relación a las actuales técnicas de silenciación, constatamos que no todas las armas pueden ser silenciadas. De entre las armas cortas, el revólver es el que menos se presta a este propósito. Si a un revólver se le aplica un silenciador, los gases, al encontrar mayor resistencia en éste, escapan en cantidad superior a lo normal a través de la fisura existente entre el tambor y el cañón con efectos acústicos análogos a los de la onda de boca. Los revólveres sistema Nagant, son los únicos silenciables ya que incorporan un mecanismo que permite la unión hermética del conjunto cañón-tambor al momento del disparo.

La Smith & Wesson produjo durante la guerra de Vietnam una serie experimental de revólveres derivados de la conocida serie 10 Military and Police calibre .38 Special, especialmente proyectados para ser usados con silenciador y en los cuales se redujo al mínimo la fisura cañón-tambor. Durante su evaluación en combate se constató que, debido a la mínima tolerancia, después de pocos disparos la acumulación de residuos en la fisura impide la regular rotación del tambor; por la misma razón, el sistema es muy sensible al barro, polvo, arena, etc.

En lo que se refiere a las pistolas y pistolas-ametralladoras, el uso de silenciadores con estas armas presupone, si se pretende eliminar la Onda Balística, la adopción de cartuchos subsónicos especiales o, en su defecto, se debe recurrir al sistema «cañón-silenciador». Además, el retroceso del cierre, con la consecuente apertura de la recámara, produce que a través de ésta escapen una parte de los gases con todos los efectos acústicos a que ya me he referido, siendo por lo tanto necesario dotar al arma de un mecanismo de bloqueo del cierre. Por último, las pistolas-ametralladoras silenciadas y en general todas las armas automáticas silenciadas o provistas de silenciador se deben disparar sólo en forma intermitente («tiro-a-tiro») ya que el rápido deterioro de algunos de los componentes internos del silenciador y la acumulación de residuos e incrustaciones lo inutilizan velozmente. El disparo en ráfagas es previsto sólo para casos de extrema urgencia.

En operaciones en las que se requiere el máximo de «discreción», se prefiere un arma silenciada de repetición manual, con la cual no existe escape de gases a través de la recámara, expulsión de vainas o el inoportuno sonido de los mecanismos. Un ejemplo de «assassination weapon» de este tipo es la pistola silenciada HFD «Welrod» producida en Inglaterra durante la Segunda Guerra Mundial. Actualmente, ciertas armas semi-automáticas especialmente proyectadas para ser usadas con silenciador, incorporan un mecanismo que permite inmovilizar el cierre impidiendo así el retroceso. Tal es el caso de la pistola silenciada T-64, Walther P-38S, entre otras.

La práctica ha demostrado, además, que los mejores resultados en términos de silenciación se obtienen sólo con las armas construidas o transformadas para este sólo propósito, esto es, con las armas silenciadas propiamente dichas.

En cuanto al uso de los silenciadores con las armas largas, la mayoría de las cuales disparan proyectiles altamente supersónicos, se explica por el hecho de que, una vez eliminada la onda de boca, no es posible localizar la posición desde la cual se dispara, a pesar del fragor de la onda balística, ni determinar el número de tiradores que hacen fuego.

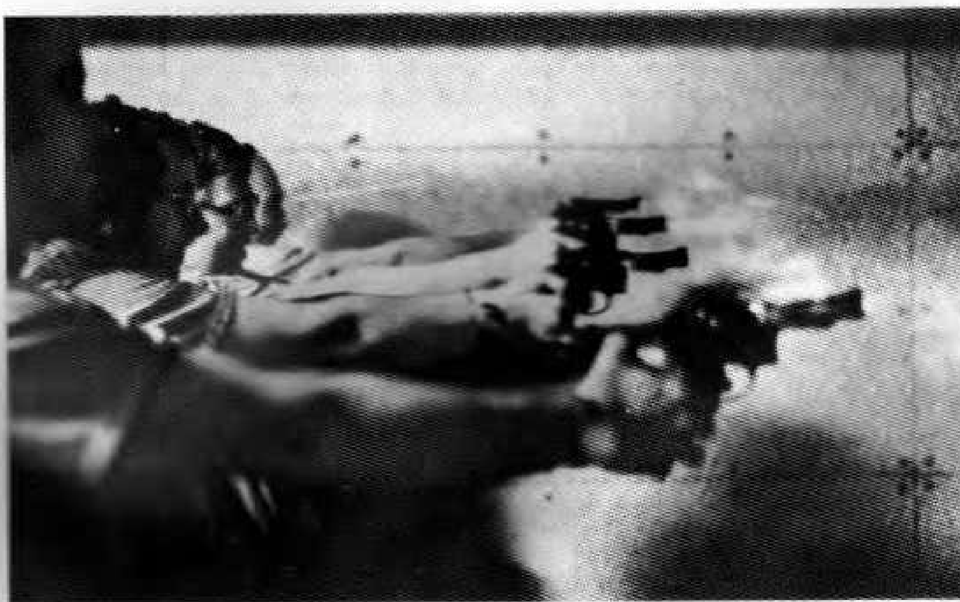
Además, la presencia del silenciador da a estas armas, ventajas adicionales como son la eliminación del fogonazo y la disminución del culatazo, ya que éste actúa como rompe-llamas/freno de boca.

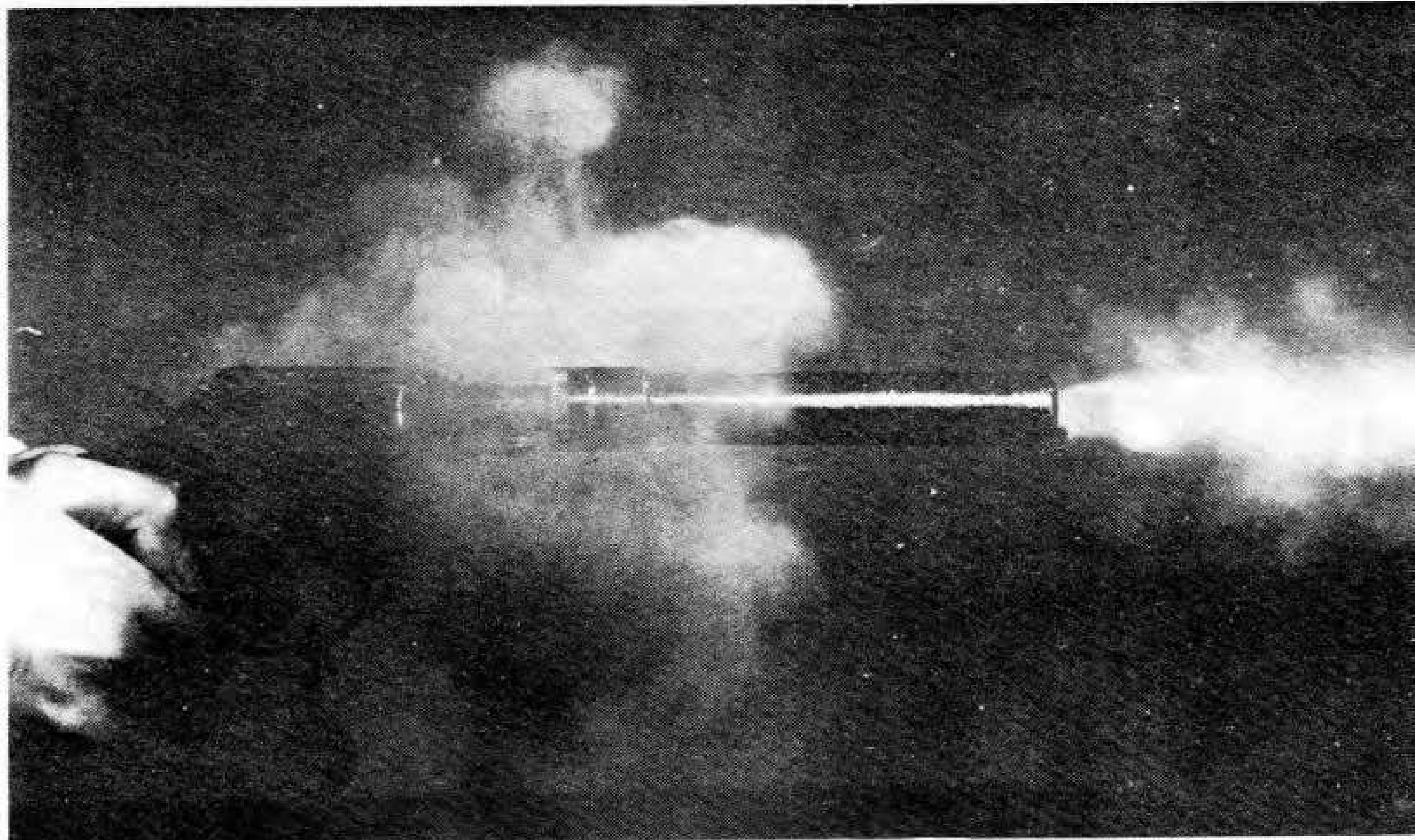
En lo que se refiere a la silenciación de las escopetas de combate o «de trinchera», como fueron llamadas una vez, ésta se presenta problemática dado que el efecto de dispersión de los perdigones, que se inicia ya en el interior del cañón, y los fragmentos de la borra, comprometen gravemente la eficacia y la integridad de cualquier tipo de silenciador.

Los silenciadores a deflectores cónicos son los que han demostrado mayor capacidad de «supervivencia» y son,

ONDA DE BOCA EN LOS REVÓLVERES

Se advierte el escape de gases a través de la fisura cañón-tambor. Compárese con la figura de la página siguiente





REVÓLVER CON SILENCIADOR
El silenciador consigue eliminar en parte la onda en la boca, pero los gases que huyen a través de la hendidura cañón tambor generan efectos acústicos semejantes, haciendo inútil el propio silenciador

en efecto, los más utilizados con estas armas aunque los resultados que se obtienen sean bastante modestos.

El Silent Shotgun Shell es el sistema que, sin dudas, ofrece las mejores posibilidades y el único que no exige modificación alguna del arma ni afecta a la regular proyección de los perdigones.

Con relación a los aspectos constructivos, se ha hecho ya mención a los márgenes de tolerancia necesarios para el pasaje del proyectil, márgenes que, además, dadas las características de la moderna producción industrial, son aplicables a todos los componentes del sistema. Una mayor precisión en la fabricación, que simplificaría considerablemente otro de los factores críticos de los sistemas de silenciación, cual es la alineación del sistema, presupone un aumento desproporcionado de los costos de producción.

En lo que se refiere a los materiales empleados en la construcción de éstos, el acero es, desde luego, el metal más usado; el titanio, que los hace prácticamente indestructibles, fue introducido recientemente por la Sionics.

El cobre es, por sus característica[s] termo-conductoras, el metal usado pr[e]ferentemente en la fabricación de com[]ponentes de los silenciadores basad[o]s en el principio de la termo-absorció[n]. Otros materiales, tales como los met[a]les sintetizados, se encuentran en fas[e] avanzada de estudio y experimentació[n]. Se está experimentando también [l]a aplicación de gomas sintéticas com[o] Neoprene, Dutral, Hypalon, etc. en [l]a fabricación de diafragmas, deflectore[s] y otros componentes elásticos.

las armas

Advertencia:
la nomenclatura de algunos silenciadores y armas silenciadas es arbitraria. El sólo propósito de su utilización es el de facilitar la descripción y enumeración de éstos.

1. pistolas y revólveres

A. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA LUGER-PARABELLUM

La Luger-Parabellum, proyectada y desarrollada por Georg Luger basándose en la pistola semi-automática Borchardt M-1893, fue producida por la célebre casa berlinesa Deutsche Waffen und Munitions-fabbriken (DWM). La P-08 (abreviación de «Pistole 08»), designación con que fue adoptada en el año 1908 por el Ejército Alemán, es, sin duda, el modelo más famoso de las pistolas Luger.

Sobrevivida a las vicisitudes políticas y militares de Alemania, esta arma es producida actualmente por la Mauser Jagdwaffen GmbH.

La Luger es, de entre las pistolas semi-automáticas de grueso calibre, una de las armas que mejor se presta para su silenciación ya que la particular disposición de sus mecanismos, como asimismo, la accesibilidad tanto de la recámara como del cañón, facilitan notablemente los trabajos de conversión. En efecto, la Luger, una vez modificada, se ha revelado como una de las mejores armas silenciadas de su clase; así lo demuestra la versión silenciada AMFCO desarrollada por la American Machine & Foundry Company.[1]

La Luger-AMFCO es una P-08 con cañón de 118 mm de longitud en torno al cual se han practicado cuatro orificios a una distancia de 38 mm de su extremo posterior y con un ángulo de 12° con respecto a su eje longitudinal.

El cuerpo del silenciador está formado por un tubo de acero de 25 mm de diámetro y de 240 mm de longitud el cual es atornillado al collar practicado en el cañón. El conjunto de elementos internos del silenciador o «pack» consta de un deflector, un rollo de rejilla de acero, un distanciador, doscientos veintidós discos de rejilla de acero y cuatro diafragmas de goma.

Este sistema, permite reducir a niveles subsónicos la velocidad del proyectil y disminuir significativamente la intensidad del sonido generado por el disparo, pero a costa de una considerable disminución de la precisión y del alcance efectivo del arma (véanse las tablas a y d). Por otra parte, con el arma así modificada, la presión es insuficiente para hacer retroceder el cierre y, a menos que se reduzca la fuerza del resorte recuperador, las operaciones de apertura de la recámara, expulsión de la vaina y sucesiva carga, deben ser efectuadas manualmente. Este particular, que si bien anula la condición de un arma de esta clase, esto es, la automaticidad, tiene la ventaja de eliminar los sonidos mecánicos, característica deseable en toda arma silenciada, sin tener que recurrir a modificaciones o mecanismos adicionales.

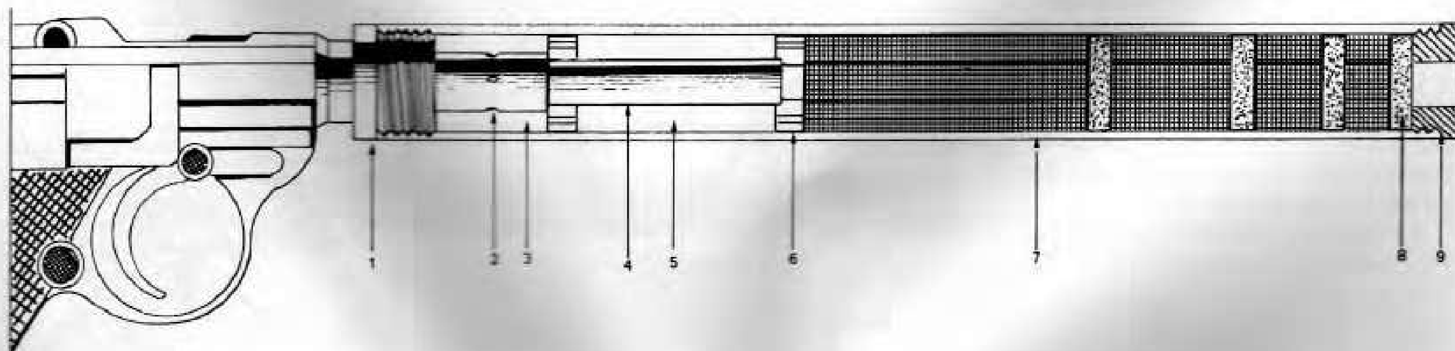
Al igual que con otras armas, con la Luger se ha intentado seguir la vía aparentemente más fácil, que es la de construir o adaptar silenciadores atornillables en la boca del cañón evitando así modificar irreversiblemente el arma. Como la experiencia lo demuestra con este expediente se han obtenido siempre escasos resultados.

B. PISTOLAS SEMI-AUTOMÁTICAS WALTHER

La aparición en 1830 de las pistolas semi-automáticas Walther Modelo PP (Polizei Pistole) y de la versión más pequeña PPK (Polizei Pistole Kriminal) en 1931, determinaron un significativo avance en la evolución de las armas cortas modernas, influenciando notablemente su desarrollo y la producción mundial.

Por primera vez se hacía uso de un mecanismo de disparo a doble acción y se incorporaba en su elaboración el

1. Véase el diagrama C y J.



SILENCIADOR AMFCO L1
1. Manguito - 2. Orificios de escape - 3. Cámara de expansión primaria - 4. Cañón - 5. Rollo de red de acero - 6. Deflector - 7. Discos de red de acero - 8. Diafragma elástico - 9. Tapa

LUGER-AMFCO SILENCED

uso de aleaciones ligeras. Prácticamente sin modificaciones, esta arma se ha mantenido en producción casi ininterrumpidamente hasta hoy.

En 1937 hizo su aparición en el mercado otra arma corta revolucionaria: la Walther HP (Heeres Pistole = Pistola Militar) arma proyectada en base al modelo precedentemente visto, la Walther PP.

Empleada en 1938 por el Ejército Alemán (de aquí su denominación definitiva), la P-38 se reveló, desde el punto de vista funcional, muy superior a la Luger-Parabellum a la cual, sin embargo, nunca sustituyó completamente.

Una vez terminada la Segunda Guerra Mundial la Carl Walther Waffenfabrik, reorganizada y establecida en Ulm, reinició la producción de esta arma siendo de nuevo adoptada, con la sigla P-1, por las Fuerzas Armadas de la República Federal Alemana.

En base a la P-38 han sido proyectadas diversas pistolas silenciadas e innumerables dispositivos silenciadores, siendo la misma Walther quien mayormente ha contribuido al desarrollo de éstos.

El primer silenciador Walther conocido, el SD-40, fue producido durante la Guerra y utilizado también con la pistola-ametralladora Erma MP-38/40. El sistema consta de un cuerpo tubular subdividido en cuatro cámaras de expansión mediante diafragmas elásticos separados entre sí por resortes.

En las pistolas que utilizaban este silenciador era necesario roscar la boca del cañón y reemplazar los órganos de puntería por otros más altos y con el guión montado más atrás.

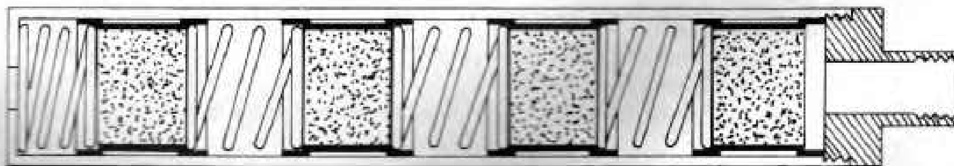
Reiniciada la fabricación después de la Guerra, la Walther puso en producción una serie de silenciadores y una versión de la P-38, la P-28S, especialmente concebida para ser usada con silenciador. Además, dadas las particulares características constructivas de esta arma, que permiten separar el cañón con presteza y sin dificultad, la Walther proyectó un sistema modular silenciador-cañón-órganos de puntería, el cual es montado rápidamente, en lugar del cañón de serie, transformando así una normal P-38 en una eficaz arma silenciada. La pistola P-38S presenta con relación al modelo normal las siguientes diferencias: cañón recortado, un collar de sujeción del silenciador, sobre el cual está montado el guión de los órganos de puntería, y un mecanismo de bloqueo cuya palanca de maniobra está situada en el costado izquierdo del cajón de los mecanismos.

El silenciador de la pág. 44 está formado por una cámara de expansión y un «pack» de diafragmas elásticos el cual ha sido proyectado de modo que pueda permitir su rápido reemplazo. En un modelo sucesivo, con el cual se logró la máxima simplificación y eficacia del sistema, los diagfragmas elásticos, fabricados con material plástico especial, están contenidos en un cartucho desechable de aluminio.

En Estados Unidos la Aircraft Armament Inc. desarrolló durante la pasada década, un silenciador adaptable a la P-38, de dimensiones insólitas para un arma corta.

Este dispositivo está formado por un tubo de gran diámetro con su extremo anterior cerrado por un diafragma elástico y subdividido internamente, mediante deflectores planos, en nueve cámaras; las siete cámaras anteriores contienen lana de acero. Insólito es también el diámetro del pasaje para el proyectil: casi trece milímetros. Esta tolerancia es necesaria debido a la alineación crítica que presenta el sistema.

SILENCIADOR SD-40





P-38S CON SILENCIADOR WALTHER

Este silenciador fue evaluado durante un ciclo de pruebas efectuadas por el Us Army Frankford Arsenal, en las cuales se estableció que este sistema permite disminuir la intensidad del sonido, cuando se usan cartuchos especiales subsónicos, de 139 a 120 dB-SPL.

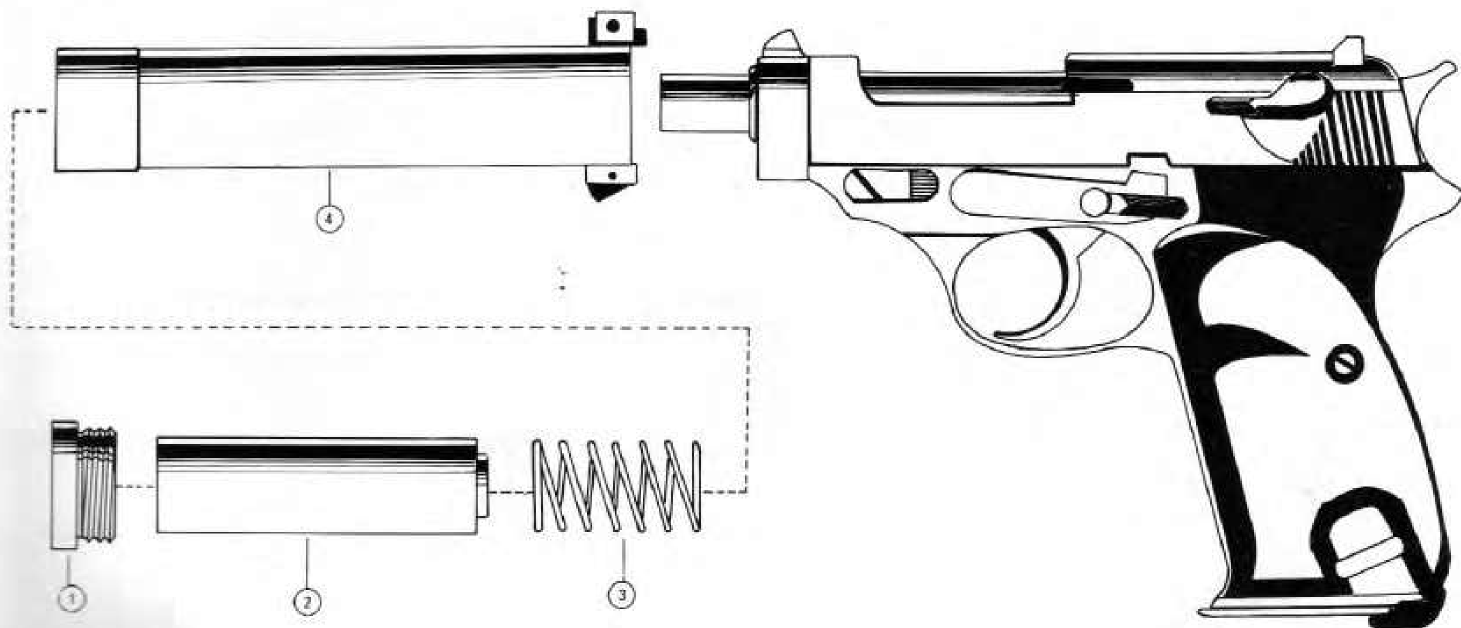
Últimamente, la Carl Walther Waffenfabrik, con la colaboración del conocido especialista Siegfried Huebner, ha producido una serie de silenciadores, los cuales pueden ser adaptados a los diversos modelos de armas cortas fabricados por esta Casa. Es también obra de Huebner el silenciador a diafragmas múltiples el cual fue proyectado originalmente para estas armas.

C. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA BERETTA M-1934

La pistola semi-automática Beretta Modelo 1934, ambicionado «souvenir» de aliados y alemanes, fue una de las mejores armas cortas usadas en la Segunda Guerra Mundial. La merecida fama de esta arma se debe a la excepcional calidad de elaboración y a su simplicidad mecánica. En efecto, la célebre casa de Gardone proyectó sus partes componentes de modo tal, que pudieran ser producidas con mayor simplicidad y menor costo que casi todas las pistolas militares contemporáneas.

La M-34 es una de las armas cortas de grueso calibre con la cual se obtienen excelentes resultados en el tiro

P-38S CON SILENCIADOR WALTHER CON CARTUCHO PORTADIAFRAGMAS
Abajo, detalle del silenciador
1. Tapa - 2. Cartucho portadiafragmas - 3. Resorte - 4. Cuerpo





WALTHER PP CON SILENCIADOR DE LA MISMA FIRMA

silenciado sin tener que recurrir a costosas y difíciles modificaciones del arma. Esto se debe principalmente a las características subsónicas del cartucho que utiliza, el .380 ACP (9 mm corto). Existe también una versión en calibre .32 ACP (7.65 mm Browning).[1]

La Beretta proyectó para esta arma dos silenciadores.[2] El primero de éstos, el SM-37, que fue utilizado por los servicios de seguridad italianos y alemanes durante la Segunda Guerra Mundial, se basa en el principio Maxim; contiene sesenta deflectores heliformes, los cuales imprimen a los gases movimiento vertiginoso. Las pistolas que usaban este silenciador poseían un cañón de longitud ligeramente mayor, al cual era fijado al silenciador mediante un manguito a presión.

El segundo modelo, proyectado en 1955, cuya concepción recuerda el sistema desarrollado por Eugene Thompson, está formado por un tubo de acero subdividido en seis cámaras de expansión mediante difusores tubulares provistos de deflectores planos en sus extremos; cada uno de estos difusores están envueltos en rejilla metálica. El sistema se completa con dos diafragmas de goma que cierran el paso hacia la tercera y quinta cámara de expansión.

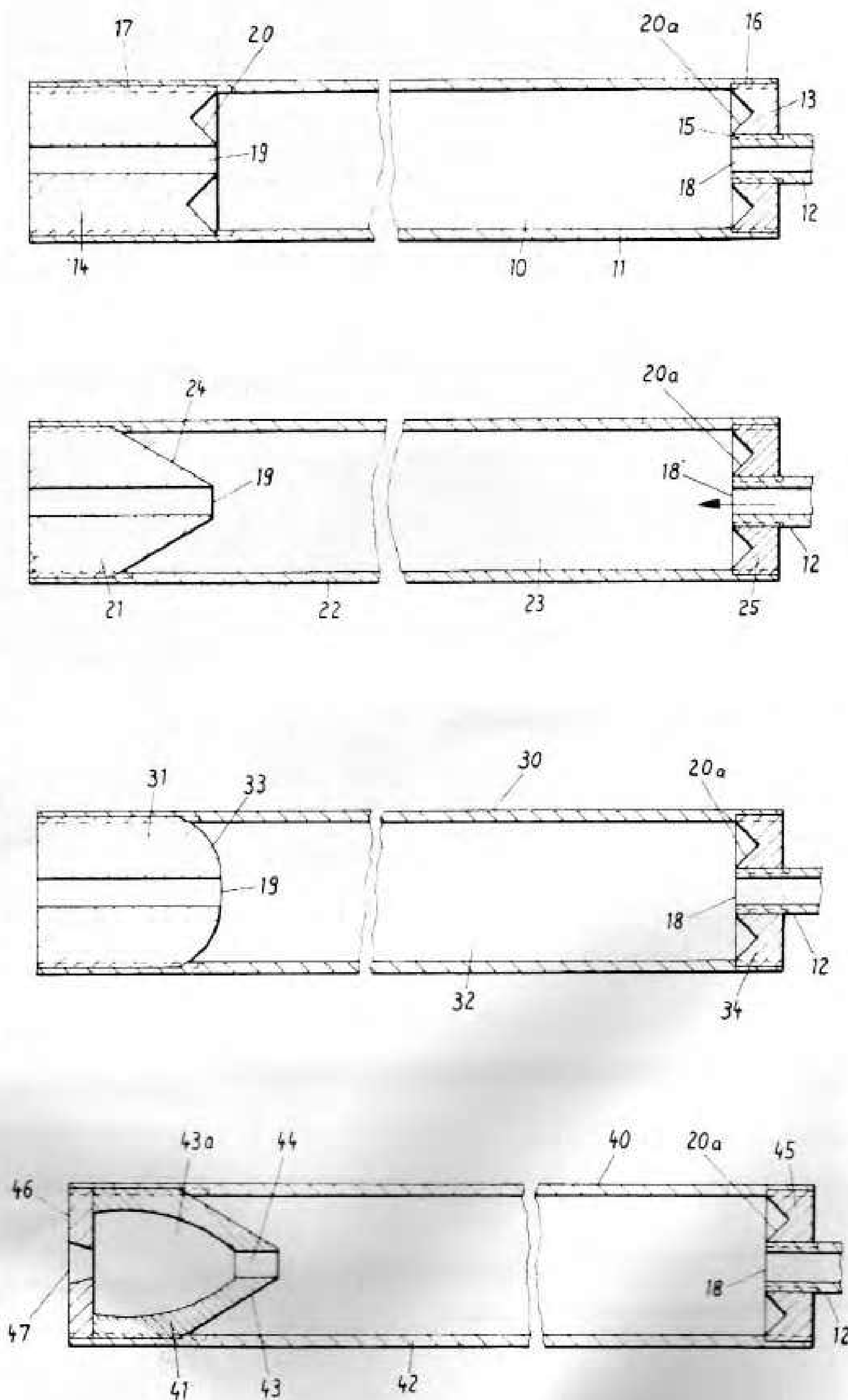
La American Machine & Foundry Co. desarrolló para esta arma un eficaz silenciador basado en el principio de la termo-absorción. El cuerpo del silenciador está formado por un tubo de acero de 25 mm de diámetro y 178 mm de longitud, el cual es atornillado a un manguito soldado en la boca del cañón. El pack está formado por 300 discos de rejilla de acero y 4 de goma.

Con esta pistola, al igual que con todas las armas automáticas y semiautomáticas, los mejores resultados se obtienen cuando el arma ha sido dotada con un mecanismo de bloqueo del cierre. En efecto, en las pruebas iniciales de la M-34 con silenciador AMFCO, efectuadas a «cierre libre», se registró un nivel máximo de intensidad del sonido de 129 dB-SPL; en las pruebas sucesivas, efectuadas esta vez con el cierre bloqueado, la intensidad disminuyó a 125 dB-SPL.[3]

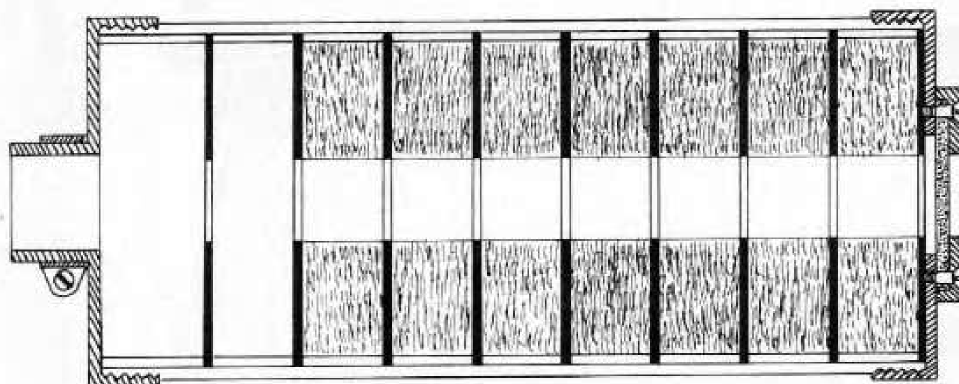
1. Véase el diagrama C.

2. El origen Beretta de estos dos silenciadores no ha sido confirmado.

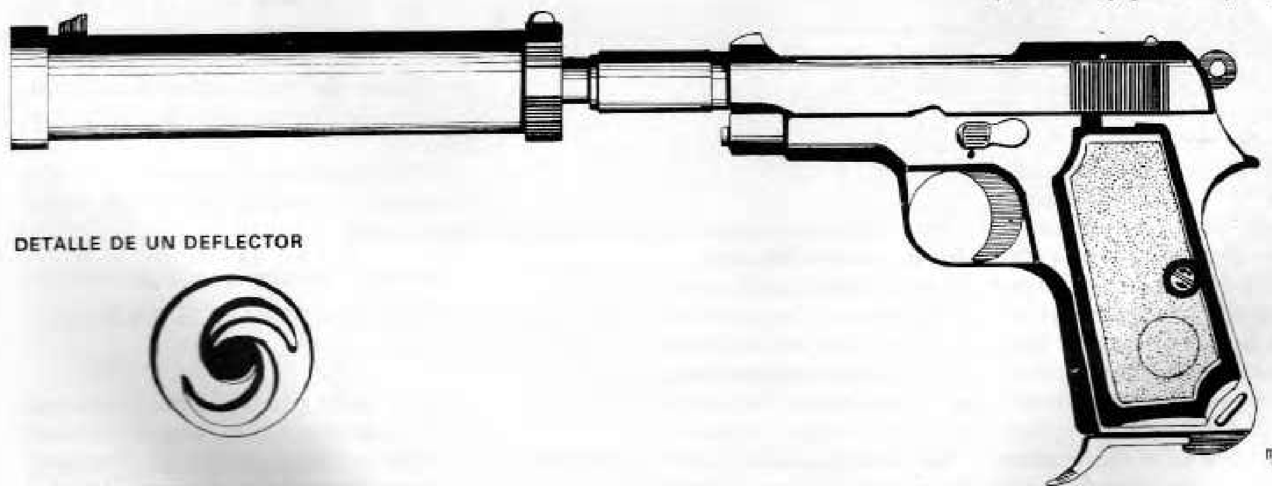
3. Véase el diagrama I.



SILENCIADOR A.A.I.



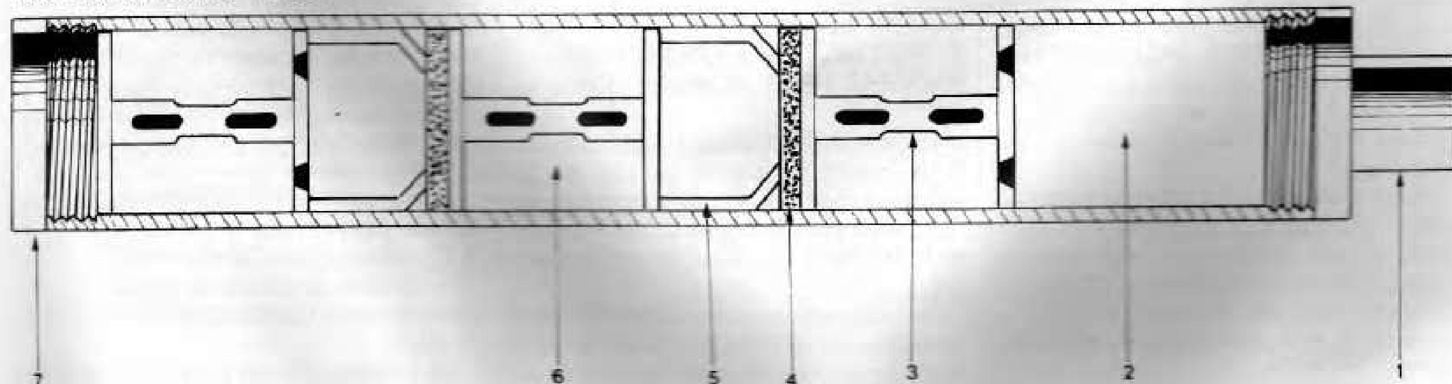
BERETTA M-34 CON SILENCIADOR BERETTA SM-37



DETALLE DE UN DEFLECTOR



SILENCIADOR BERETTA SM-55
No se ha confirmado el origen Beretta de este silenciador.
1. Manguito de sujeción al cañón - 2. Cámara de expansión - 3. Difusor - 4. Diafragma elástico - 5. Deflector - 6. Red metálica - 7. Tapa

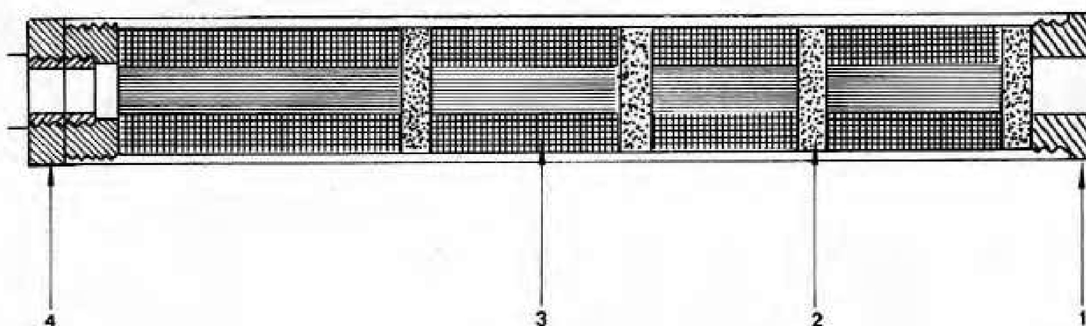


D. PISTOLA SILENCIADA DE REPETICIÓN MANUAL HAND FIRING DEVICE «WELROD»

Las pistolas silenciadas «Welrod» cuya designación formal era Hand Firing Device, fueron proyectadas en Inglaterra durante la Segunda Guerra Mundial y producidas tanto por los arsenales británicos como americanos. Estas armas, típicas «assassination weapons» desprovistas de marcas de identificación, fueron dadas en dotación al IS británico, al OSS americano (el antepasado directo de la CIA) y a otros organismos de inteligencia y/o de operaciones clandestinas que actuaban en territorios ocupados por las fuerzas del «Eje».

Las pistolas Welrod, armas de repetición manual con mecanismo de cierre tipo Mauser simplificado, fueron producidas en tres modelos: la HFD Mk-1 calibre .32 ACP en seis versiones, la HFD Mk-2 calibre 9 mm Parabellum en una sola versión y la HFD Mk-3 calibre .45 ACP también en una sola versión. De esta última se produjeron muy pocos ejemplares.

SILENCIADOR AMFCO B-1
1. Tapa anterior - 2. Diafragma elástico - 3. Red de acero - 4. Tapa posterior



El sistema de silenciación adoptado, es del tipo cañón-silenciador. En la Mk-1 el cañón presenta 20 perforaciones de 1,6 mm de diámetro practicadas a lo largo de éste. La sección anterior del silenciador está subdividida mediante deflectores planos en 17 cámaras menores de expansión, cuatro de las cuales contienen diafragmas de goma. El nivel máximo de intensidad del sonido alcanza a 122 dB-SPL y la velocidad del proyectil en la boca del silenciador es de 231 m/seg con una energía cinética de 14,0 kgm.

En la Mk-2 el cañón presenta dieciséis orificios de 1,6 mm de diámetro. La sección anterior del silenciador está formada por una cámara de expansión delimitada por dos diafragmas de goma y atravesada longitudinalmente por un tubo difusor. La boca del sistema está cerrada mediante un diafragma de fieltro. El nivel de intensidad del sonido alcanza a 125 dB-SPL y la velocidad del proyectil en la boca del silenciador es de 192 m/seg. con una energía cinética de 14,6 kgm.

Debe destacarse que en ambos modelos la energía cinética del proyectil es insuficiente en términos de «stopping power», es decir, la capacidad teórica del proyectil de abatir instantáneamente al adversario independientemente del resultado más o menos letal del disparo. Es más, esta energía es inferior a la de un proyectil calibre .22 LR subsónico.

Acerca de la HFD Mk-3 producida por el US Naval Gun Factory y usada en la guerra de Corea, se desconocen todos los detalles técnicos. Suponemos que también para este modelo se adoptó el mismo sistema de silenciación.

La Military Armament Corporation produjo hasta hace pocos años la «Macrod», versión modificada de la Mk-1, en la cual se rediseñó la sección anterior del silenciador de modo que permitiera el rápido reemplazo de los diafragmas.

La pistola silenciada «Librod» proyectada por John Minnery, un experto del Canadian Ordnance, es una híbrida entre las pistolas FP-45 «Liberator» y HFD Mk-1.

E. SLEEVE GUN

Poco se sabe acerca de los orígenes de esta arma silenciada proyectada durante la Segunda Guerra Mundial.

La Sleeve Gun es un arma de carga sucesiva con un embarazoso sistema de cierre que requiere considerable tiempo para efectuar las operaciones de extracción, carga y armado.

La configuración interna del sistema de silenciación de esta arma, excepto por las dimensiones, es exactamente igual al de la pistola silenciada HFD «Welrod» Mk-1, lo que hace presumir el origen británico de esta arma.

F. PISTOLA DE REPETICIÓN MANUAL FP-45 «LIBERATOR»

La pistola FP-45 más conocida como «Liberator» es, sin duda, una de las armas «especiales» más extrañas aparecidas durante la Segunda Guerra Mundial y la única que alcanzó niveles masivos de producción.

Su existencia se debe a una directiva emanada por el Office of Strategic Services en la cual se solicitaba un arma corta en calibre .45 ACP, de concepción mecánica simplificada al máximo y de un costo de producción el más bajo posible.

El proyecto aceptado fue confiado a la Guide Lamp, Division de la General Motors Corp. quien, en el tiempo récord de ocho semanas, produjo un millón de ejemplares además de un número no precisado de la versión silenciada FP-45S. Esta última, utilizaba un silenciador del tipo a absorción térmica formado por un pack de rejilla metálica.

El OSS distribuyó estas armas entre las organizaciones de resistencia de Europa y Asia.

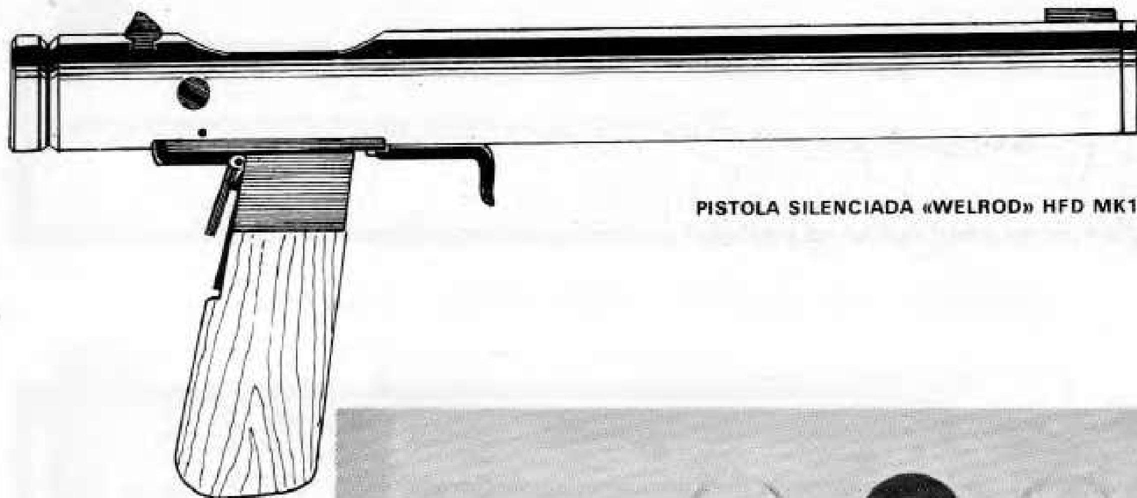
G. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA CZ M-27

La CZ m-27 fue la pistola producida en Checoslovaquia en mayor número antes de la Segunda Guerra Mundial. Durante la ocupación alemana, ésta fue usada por la Werhmacht con la denominación P-27 (t).

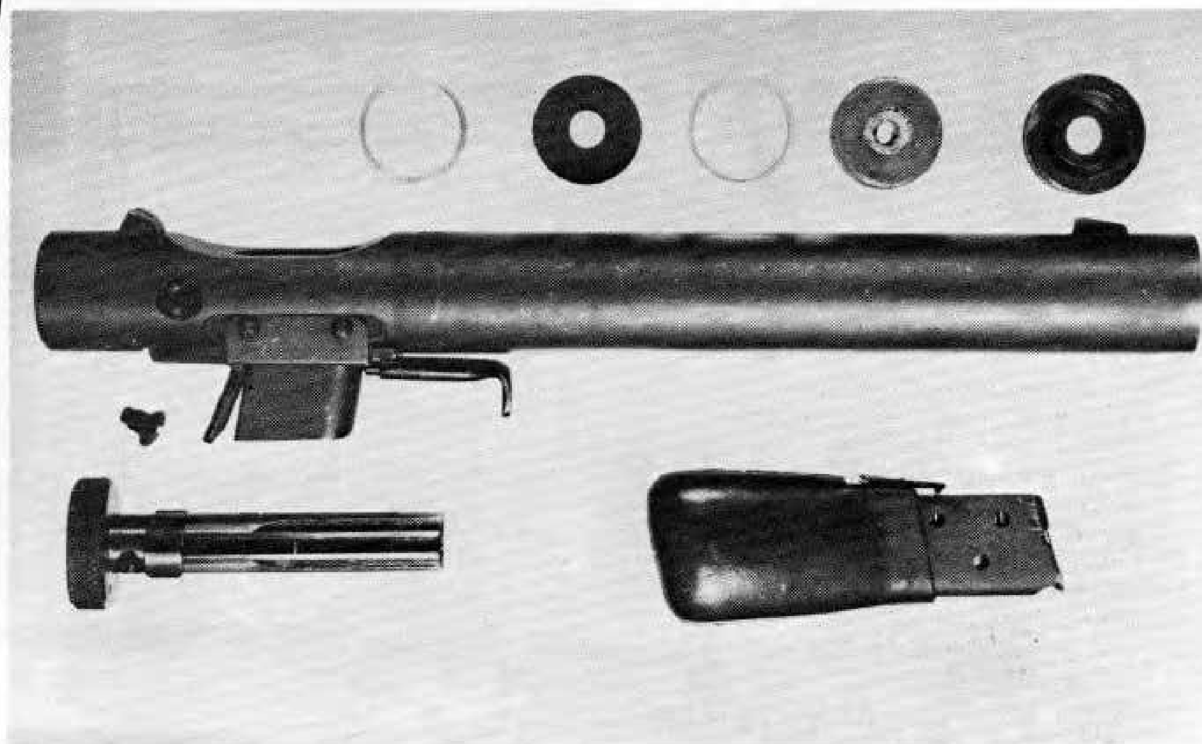
En ese mismo período fue producida una versión especialmente proyectada para ser usada con silenciador: la CZ M-27S (P-27 SD), con la cual fueron armadas algunas «unidades especiales» de las SS y de la Gestapo. Esta versión se caracteriza por la prolongación del cañón que permite la fijación del silenciador a éste.

En cuanto al silenciador presumiblemente proyectado y producido por la Cekoslovenska Zbrojovka (CZ), con el concurso de técnicos alemanes, se desconocen todos los detalles técnicos de éste.

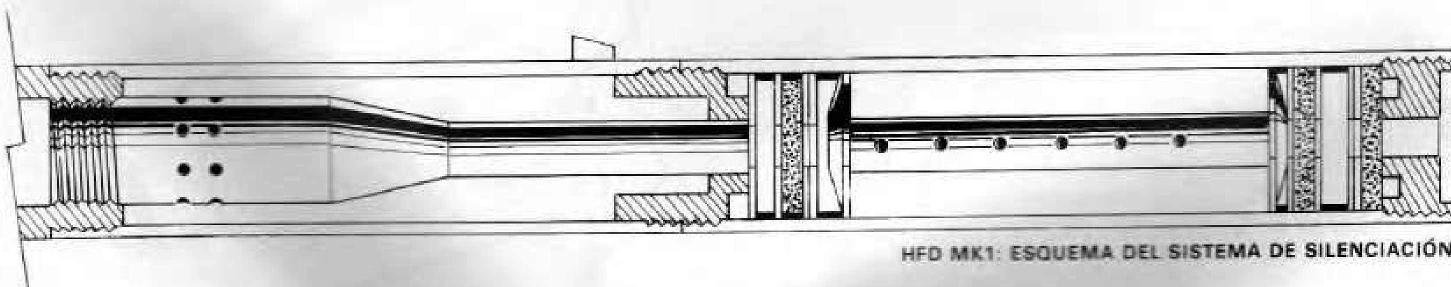
La producción de la M-27 y M-27S



PISTOLA SILENCIADA «WELROD» HFD MK1

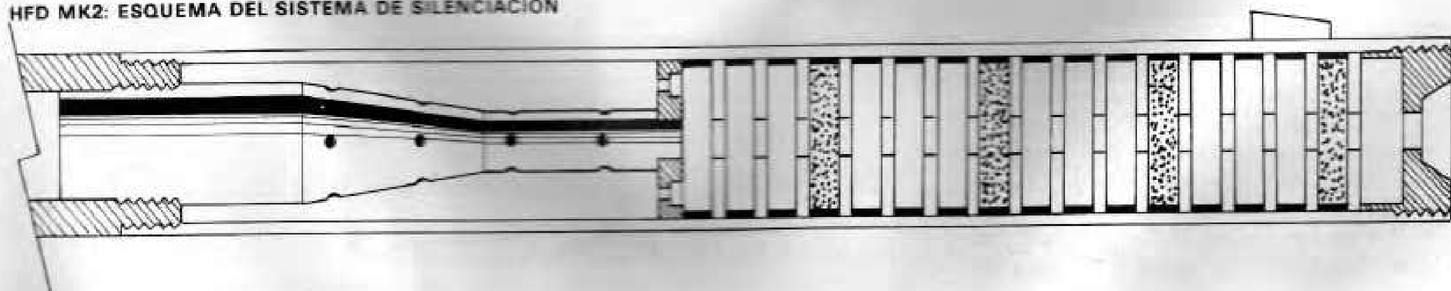


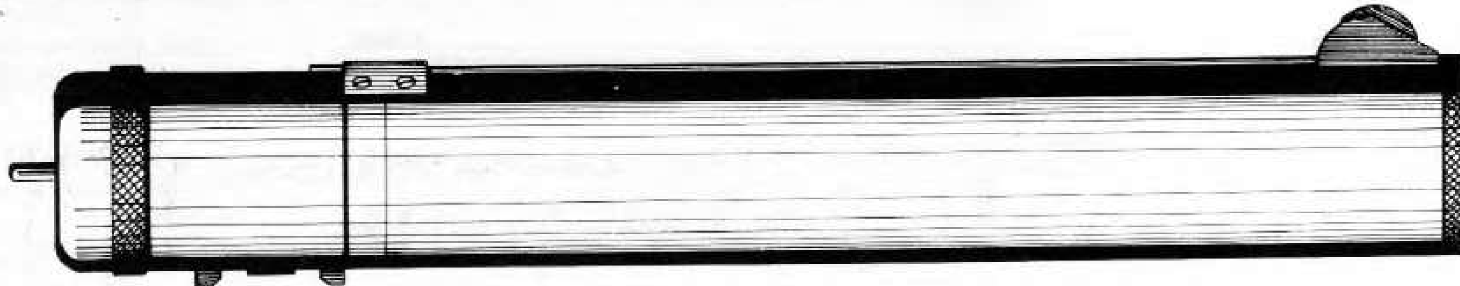
HFD MK1 EN SUS PARTES PRINCIPALES



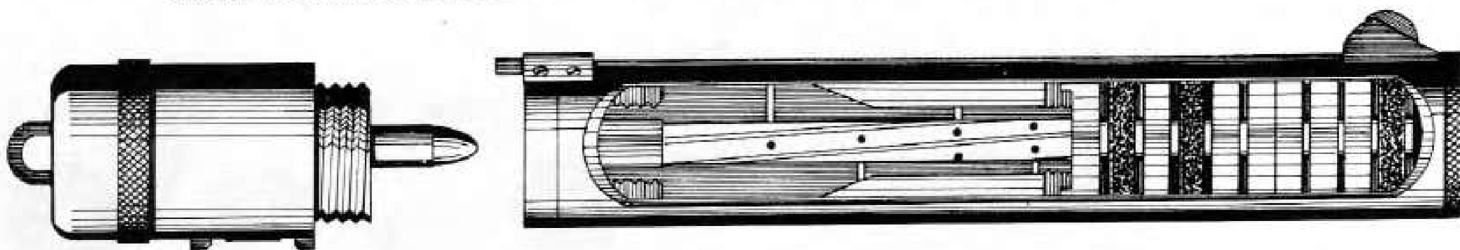
HFD MK1: ESQUEMA DEL SISTEMA DE SILENCIACIÓN

HFD MK2: ESQUEMA DEL SISTEMA DE SILENCIACIÓN





ARRIBA: PISTOLA SILENCIADA SLEEVE GUN - ABAJO: ESQUEMA DEL SISTEMA DE SILENCIACIÓN DEL ARMA



se reinició en 1948. Las armas producidas en el período post-bélico llevan la marca «Narodni Podnik».

H. PISTOLA SILENCIADA T-64

Esta moderna «assassination weapon» fue proyectada y es producida por los Arsenales Estatales de la República Popular China. Una particularidad de esta arma es que puede ser disparada como una simple pistola semi-automática o bien tiro a tiro, ya que incorpora un mecanismo de bloqueo del cierre.

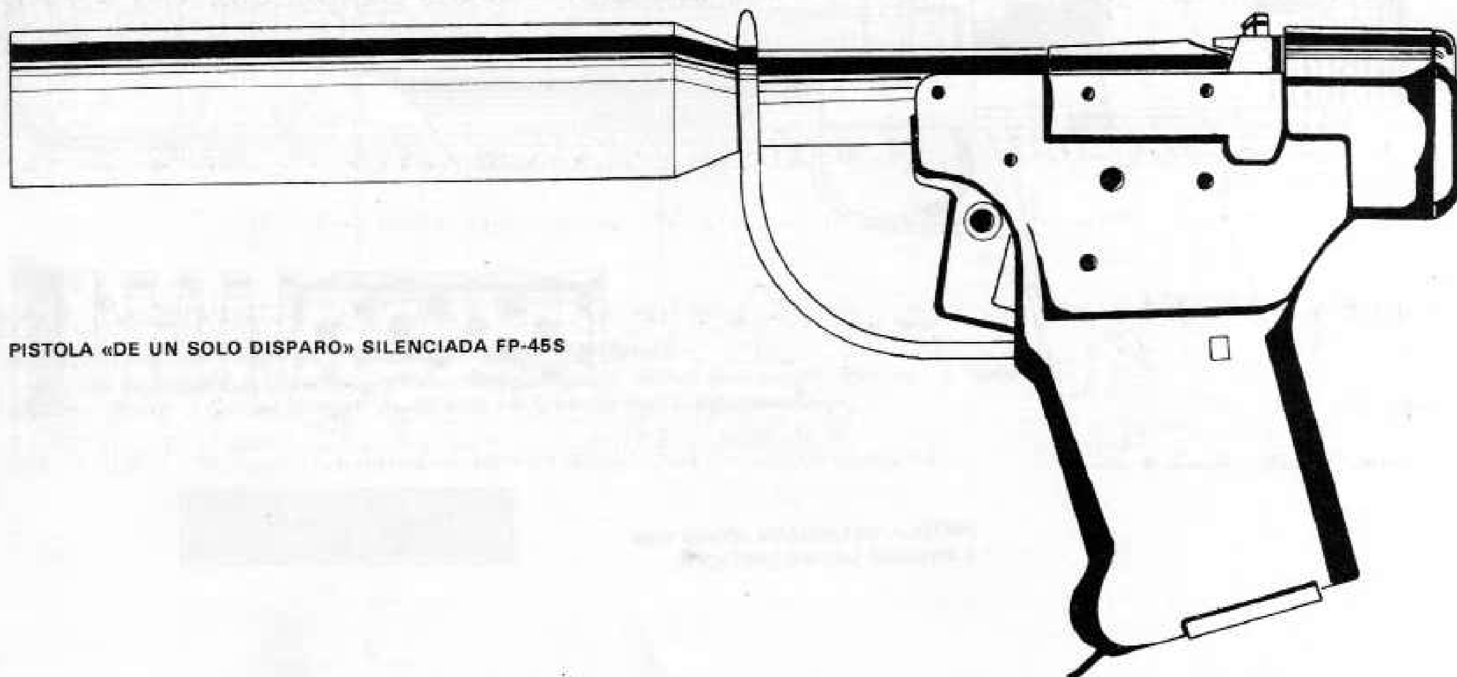
La T-64 usa cartuchos subsónicos, especialmente proyectados para esta arma, calibre 7.65 × 17 R que no deben ser confundidos con el 7.65 × 17 SR Browning (.32 ACP).

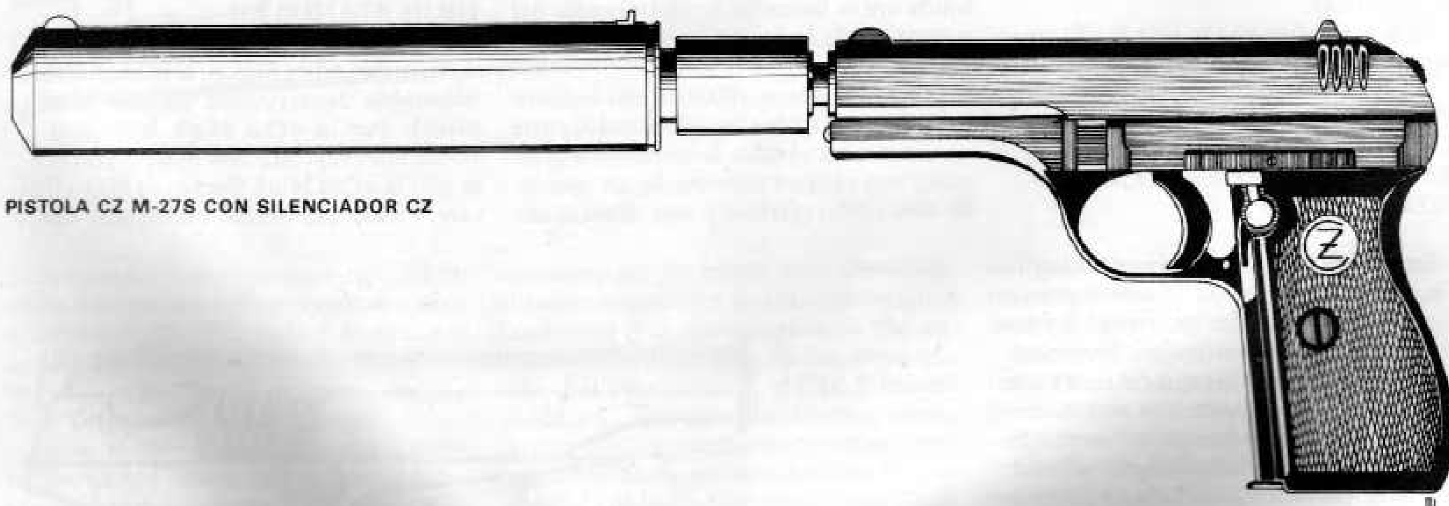
El sistema de silenciación de esta pistola acusa una marcada influencia de la HFD Welrod, algunos de cuyos ejemplares fueron capturados por las fuerzas chinas que combatieron en Corea.

El cañón presenta una serie de orificios a través de los cuales escapan una parte de los gases hacia la cámara de

PISTOLA «DE UN SOLO DISPARO» FP-45 «LIBERATOR»

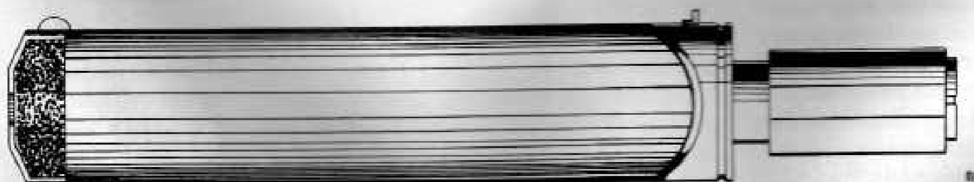


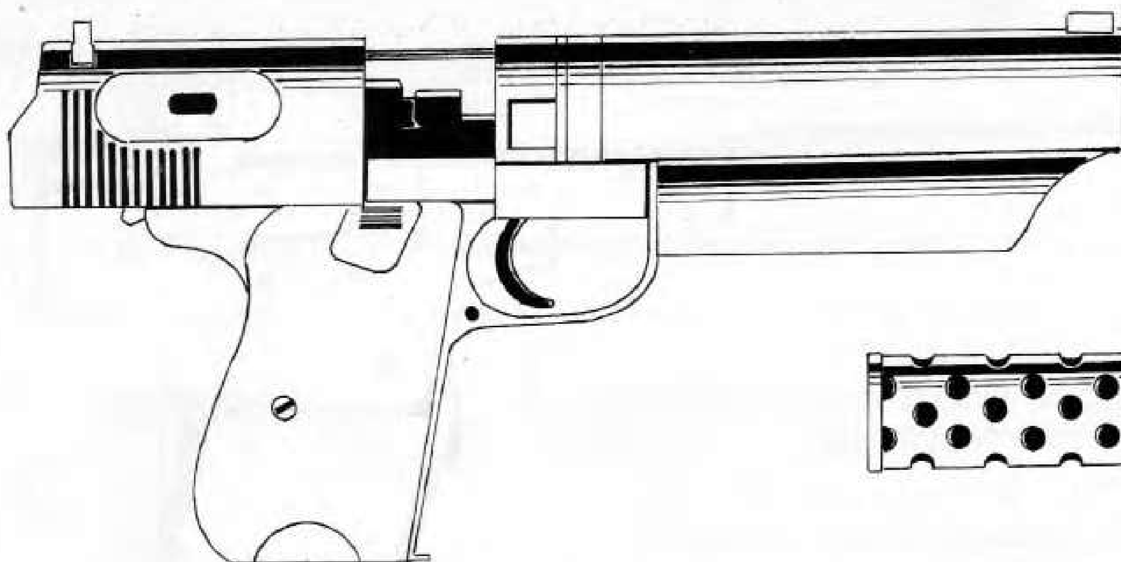
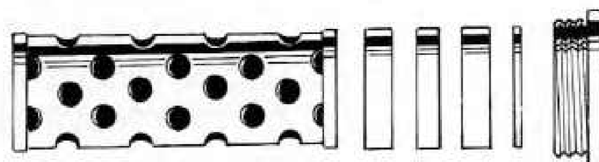
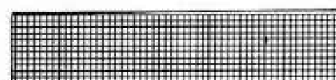

PISTOLA «DE UN SOLO DISPARO» SILENCIADA FP-45S



PISTOLA CZ M-27S CON SILENCIADOR CZ

DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SILENCIADOR CZ M-27



PISTOLA SILENCIADA CHINA T-64
Y DETALLE DEL SILENCIADOR

expansión que lo rodea, la cual contiene un tubo difusor y, en el interior de éste, un rollo de rejilla metálica. La sección anterior del silenciador está subdividida mediante dos diafragmas de goma. La cámara de expansión inferior contiene también un rollo de rejilla metálica.

Esta arma fue usada por las fuerzas vietnamitas en la pasada guerra.

I. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA MAKAROV Y AUTOMÁTICA STECHKIN

La pistola semi-automática Makarov y la automática Stechkin pertenecen a la nueva generación de armas cortas soviéticas y representan la más reciente evolución en el campo de las armas «de puño»; esto, no tanto por la fórmula estructural y funcional en sí misma, sino por la munición que utilizan: la 9 mm Makarov, cartucho intermedio entre el 9 mm Parabellum y el .380 ACP (9 mm Corto), que, debido a su relativa menor potencia, permitió simplificar considerablemente la mecánica de estas armas, pero conservando todavía características balísticas aceptables de acuerdo con los cánones militares europeos en esta materia.

La Makarov, cuya semejanza con la Walther PP es sólo externa, se encuentra en servicio en los Ejércitos Soviético y del Pacto de Varsovia y en los de otros países equipados con armamento soviético.

La Stechkin es un arma automática con capacidad de fuego selectivo dotada de una funda-culatín (tipo Mauser) que permite un mejor control del arma y una mayor precisión en el tiro a ráfagas. En cantidades limitadas, esta arma, retirada de la producción, fue distribuida entre las unidades acorazadas del ejército y de la guardia de frontera soviética.

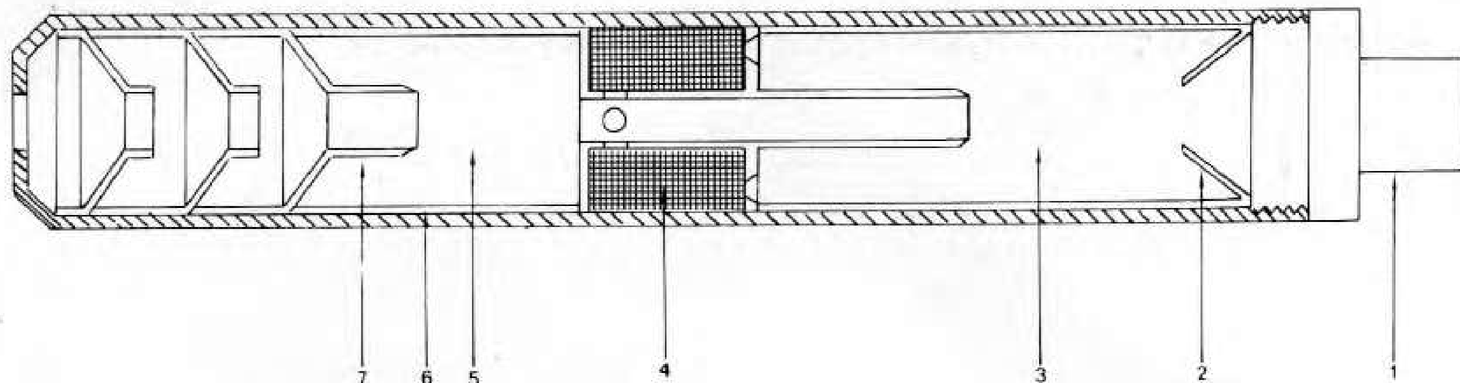
Los arsenales soviéticos produjeron para estas pistolas un silenciador, que consta de una cámara de expansión principal, una cámara provista de un «pack» de absorción térmica y una cámara anterior en cuyo interior se alojan tres deflectores cónicos. Las armas que usan este silenciador poseen un cañón de longitud mayor y con la boca roscada.

J. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA HIGH STANDARD

En orden cronológico, la primera arma silenciada desarrollada en base a esta pistola fue la «Oss High Standard C Silenced», seguida casi inmediatamente por la «Oss High Standard HD-Military Pistol Silenced» conocidas tam-



PISTOLA MAKAROV CAL. 9 mm PM



SILENCIADOR RUSO PARA LAS PISTOLAS MAKAROV Y STECHKIN
1. Manguito de sujeción al cañón - 2. Deflector - distanciador - 3. Cámara de expansión principal - 4. Cámara de absorción térmica - 5. Cámara de expansión anterior - 6. Distanciador - 7. Deflector cónico

PISTOLA AUTOMÁTICA STECHKIN CON CULATA-FUNDA Y SILENCIADOR MAKAROV



bién como «High Standard-Bell Silenced». Ambas armas fueron producidas, a iniciativa del US Infantry Board, por la High Standard basándose en el sistema de silenciación desarrollado por Bell Telephones Laboratories.

Estas armas poseen cañones recortados, en los cuales se han prácticado 48 orificios distribuidos en cuatro hileras de a doce. El silenciador, un tubo de acero de 195 mm de longitud y de 25 mm de diámetro, contiene un pack formado por un rollo de rejilla de acero y un centenar de discos de este mismo material.

Estas armas, que formaron parte del arsenal para «misiones especiales del Office of Strategic Services durante la Segunda Guerra Mundial y, luego, de la CIA, deben su fama al «incidente U-2». Como se recordará en 1960 al agente de la CIA capitán Francis Gary Power, capturado en territorio soviético después de haber sido derribado el turbo-planeador de reconocimiento Lockheed U-2 que pilotaba, le fue encontrada en su equipo de «supervivencia» una High Standard-Bell Silenced Modelo C. Fotografías de esta arma, junto a pastillas de cianuro y otros componentes de su equipo, fueron hechas circular por la agencia de noticias TASS en todo el mundo.

En 1967 el US Army Frankford Arsenal proyectó un silenciador para esta arma de concepción completamente nueva y de una notable eficacia. Este silenciador, el «Far-Monoblock Silencer», está formado por una barra de metal poroso obtenido por fusión de un metal, aluminio en este caso, y determinadas sales que son disueltas una vez que se ha enfriado el metal.

El silenciador, fue obtenido taladrando tres cámaras, de longitud y diámetro diverso, en una barra de aluminio parcialmente porosa. Una envoltura en material plástico completa el sistema.

Las características más notables de este silenciador son su bajo costo de producción, su reducido peso y su elevada capacidad de supresión del sonido.

Con la High Standard fue también evaluado un silenciador no mejor identificado denominado «French Silencer» el cual es casi idéntico al «Sound Moderator» producido en Inglaterra por la Parker-Hale. El silenciador en cuestión, está formado por un tubo de acero dividido internamente en dos secciones. La sección posterior constituye la cámara de expansión principal, mientras que la anterior está subdividida mediante arandelas en diez cámaras menores.

PISTOLA SILENCIADA «OSS HIGH STANDARD BELL SILENCED»



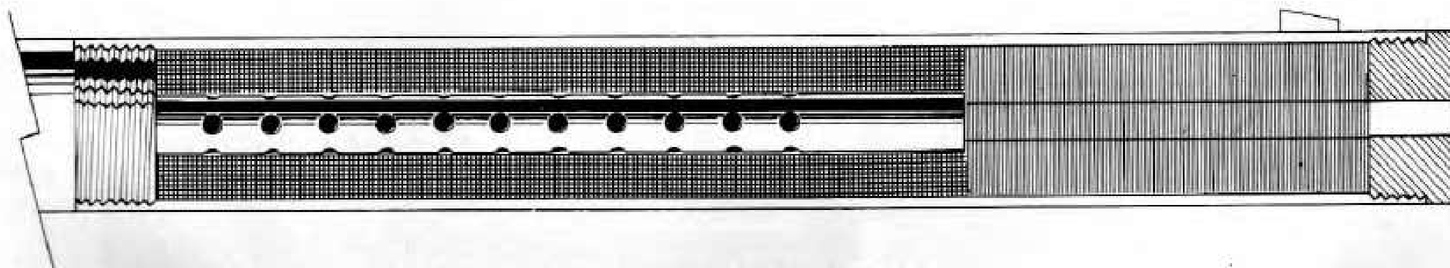
PISTOLA «OSS HIGH STANDARD HD MILITARY BELL SILENCED»

En esta fotografía se observa claramente parte del «pack» de absorción térmica, no siendo visibles los discos de red de bronce





PISTOLA «OSS HIGH STANDARD HD MILITARY BELL SILENCED» SIN EL SILENCIADOR



ESQUEMA DEL SILENCIADOR DE LA «OSS HIGH STANDARD HD MILITARY BELL SILENCED»

K. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA COLT WOODSMAN

Durante la Segunda Guerra Mundial, Warren Mason de la Bell Laboratories, desarrolló dos tipos de silenciadores aplicables a la Colt Woodsman u otras armas similares y una versión silenciada de ésta.

El silenciador Mason Mk-1A está formado por una cámara de expansión subdividida mediante 21 discos, los cuales presentan ocho cortes radiales y un orificio central para el pasaje del proyectil. Además, una de las caras de estos discos está cubierta mediante rejilla de cobre.

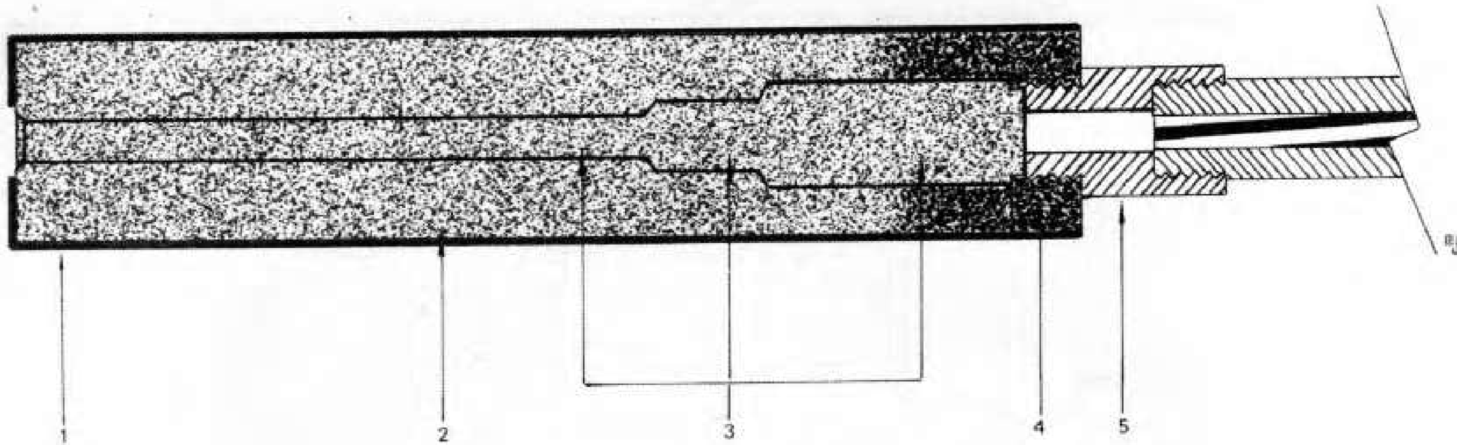
El silenciador Mk-1B se diferencia del anterior sólo por las aberturas radiales de los discos cuya área ha sido reducida a la mitad.

En el Mk-2 un rollo de rejilla de cobre reemplaza estos discos ocupando todo el volumen de la cámara de expansión. En éste, al igual que en el silenciador Mk-1, el pasaje para el proyectil tiene un diámetro excesivo (casi trece milímetros) lo cual no ayuda ciertamente a prevenir los efectos de la onda precursora.

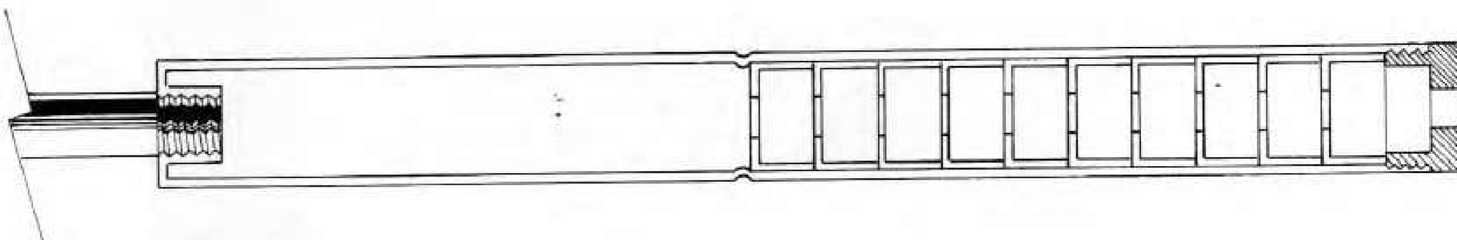
En la fig. de la pág. 61 se dan los valores empíricos de atenuación del sonido en relación a la frecuencia fundamental de éste. La línea continua indica los valores registrados con el silenciador Mk-1A mientras que aquella segmentada señala los valores encontrados para el silenciador Mk-1B.

El arma silenciada desarrollada por Mason, la Colt Woodsman-Mason Silenced, se basa en el sistema desarrollado precedentemente por Mason y Heising por cuenta de la Bell Laboratories.

El arma conserva su cañón original, en el cual se han practicado 48 perforaciones. La sección posterior del silenciador contiene un rollo de rejilla de cobre, mientras que la sección anterior contiene una serie de discos de este mismo material. Se desconocen



SILENCIADOR «FAR MONOBLOCK»
1. Envoltura plástica - 2. Aluminio celular - 3. Cámaras de expansión - 4. Aluminio sólido - 5. Manguito

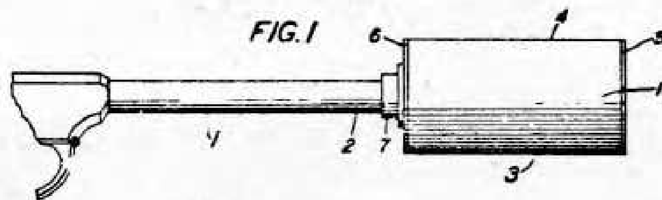


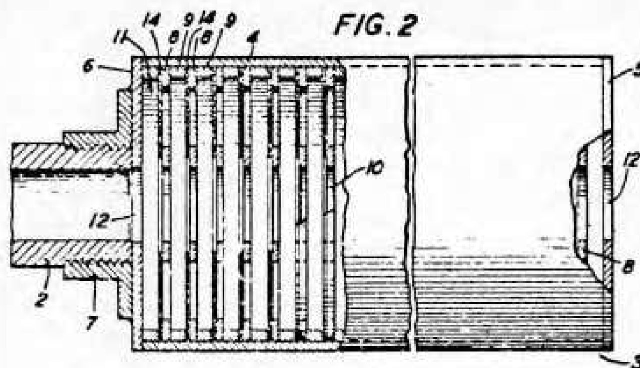
SILENCIADOR «FRANCECE»
Dibujo esquemático del citado silenciador «Francece», experimentado por el US Army Frankford Arsenal

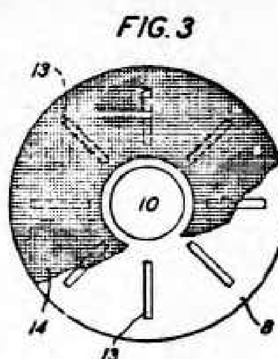
SILENCIADOR PARKER-HALE

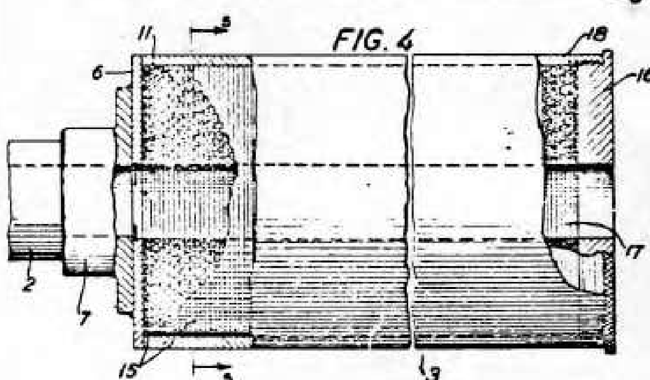


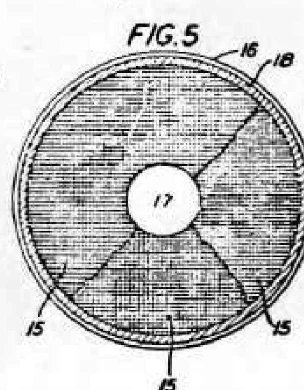
UN MODELO ANTERIOR, TAMBIÉN DE LA PARKER-HALE, EN EL QUE SE PUEDEN VER LOS COMPONENTES DEL SILENCIADOR











SILENCIADOR MASON

Fig. 1: Aspecto exterior de los silenciadores
Fig. 2: Silenciador MK-1A
Fig. 4: Silenciador MK-2

1. Arma
2. Cañón
4. Silenciador
7. Cámara de expansión
8. Deflectores
9. Distanciadores

10 y 12. Orificio central

13. Aberturas
14. Red metálica
15. Rollo de red metálica
18. Cuerpo del silenciador
17. Orificio central

los detalles balísticos y acústicos de esta arma como asimismo la cantidad de armas producidas y su destinación.

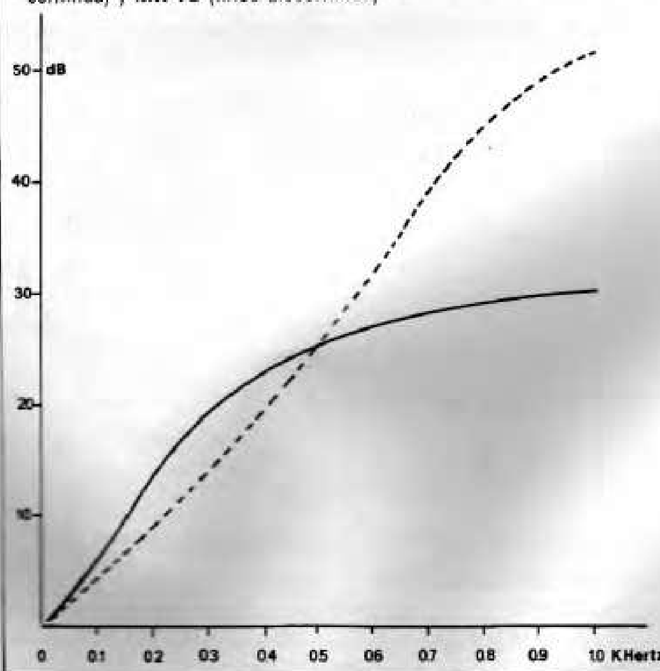
Recientemente la Military Armaments Corp. desarrolló en base a los modelos sucesivos Targetsman y Huntman, algunas armas silenciadas experimentales provistas de silenciadores Sionics, acerca de las cuales se desconocen los particulares técnicos, balísticos y acústicos.

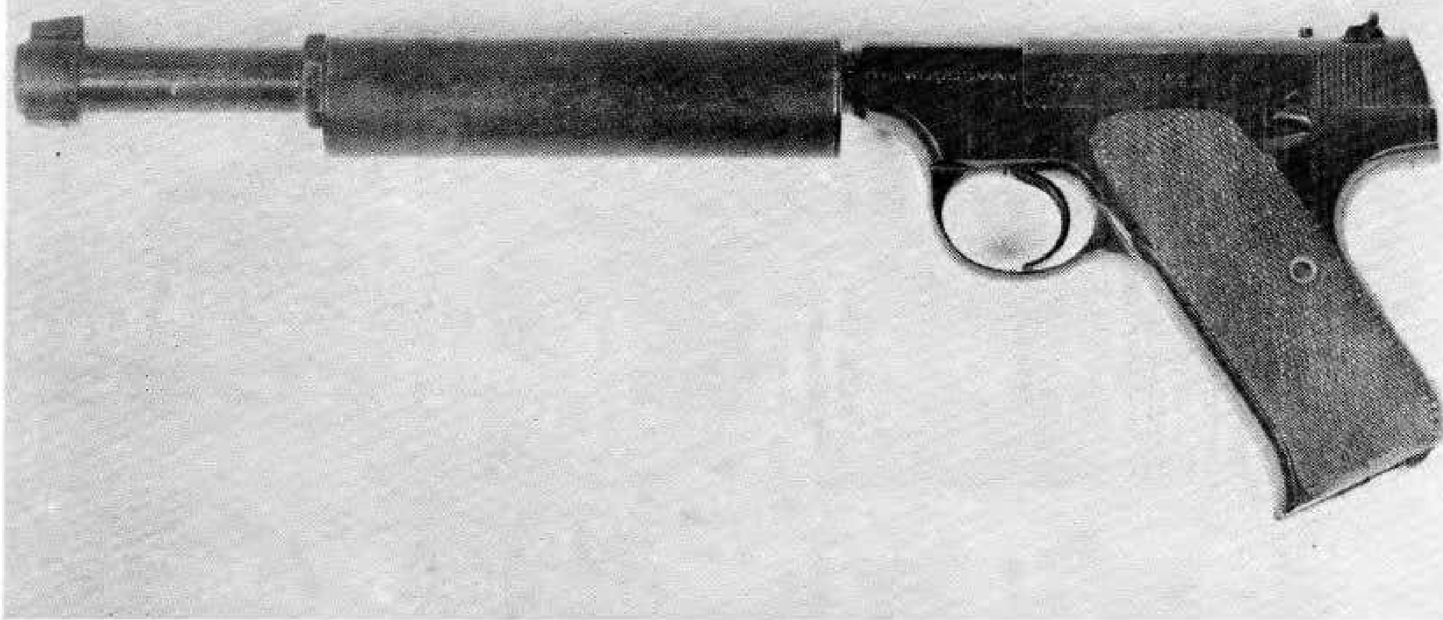
L. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA RUGER STANDARD MODEL

La Ruger Standard Model, cuya semejanza con la Luger-Parabellum es sólo exterior, fue introducida en el mercado por la Sturm Ruger & Co. a principios de los años cincuenta.

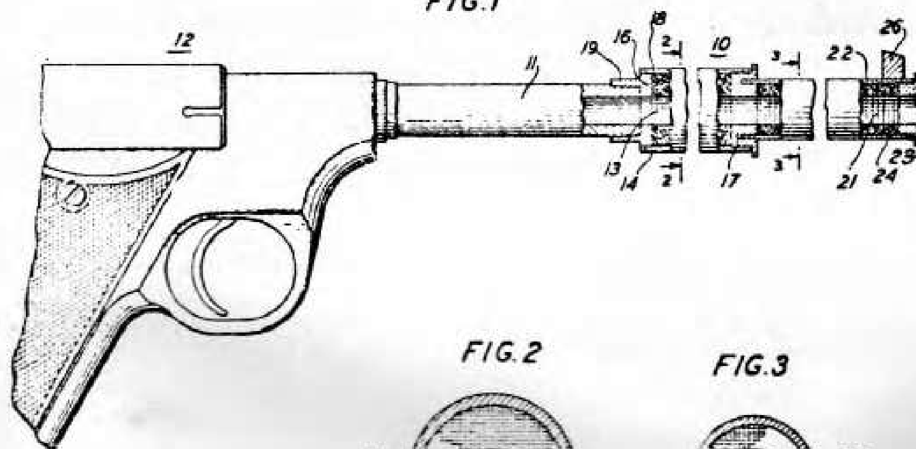
Es un arma de concepción mecánica clásica pero tecnológicamente revolucionaria, para esos tiempos, en lo que se refiere a los métodos de producción empleados en su fabricación.

DIAGRAMA DE LOS VALORES EMPÍRICOS DE ATENUACIÓN DEL SONIDO EN RELACIÓN CON LA FRECUENCIA FUNDAMENTAL HALLADOS EN LOS SILENCIADORES MK-1A (línea continua) y **MK-1B** (línea discontinua)





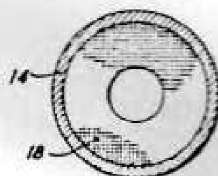
PISTOLA COLT WOODSMAN-MASON SILENCED

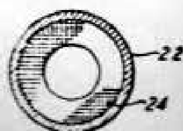


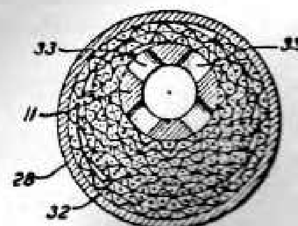
PISTOLA COLT WOODSMAN-MASON SILENCED

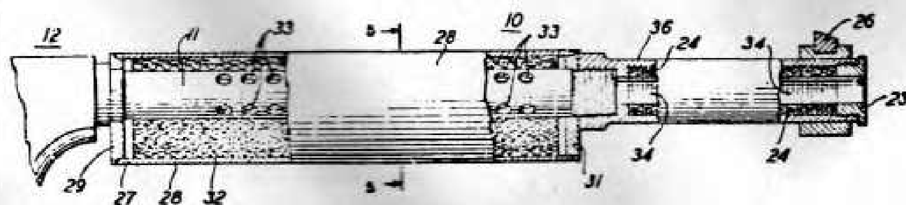
Patente del proyecto.

Fig. 1, 2 y 3: una variante - Fig. 4 y 5: versión definitiva. 11. Cañón - 13. Sección posterior del silenciador - 17. Manguito - 18. Discos de red metálica - 21. Sección anterior - 24. Discos de red metálica - 28. Cuerpo del silenciador - 32. Rollo de red metálica - 33. Orificios de escape - 34. Sección anterior









INVENTOR
W. P. MASON
BY
Ralph T. Holcomb
ATTORNEY

La Ruger Standard Model y los modelos sucesivos Mark I Target Model y Mark I Bull Barrel, son armas de excelente calidad y de una precisión intrínseca notable.

En base a esta arma, la Military Armament Corp., desarrolló una eficaz pistola silenciada: la Mac-Mark I Silenced, acerca de la cual se desconocen los detalles constructivos del silenciador. Sin embargo, dado que en el mismo período en que fue proyectada esta arma la MAC desarrolló una serie de armas cortas silenciadas experimentales basadas en el sistema cañón-silenciador/absorción térmica, es de su suponer que también el sistema de silenciación adoptado para la Mac-Mark I Silenced es del mismo tipo.

Después del cierre de la Military Armaments Corp. en el año 1973, la producción de esta arma fue reiniciada por una fábrica de Miami, la Pedro Bello Armamentos.

Para la Fuerza Aérea Norteamericana fue producido un equipo de supervivencia para pilotos que incluye una pistola Ruger Mark I «Bull Barrel» modificada y una herramienta múltiple cuyo mango es a la vez un silenciador del tipo «slip-on» acerca del cual se desconocen todos los detalles.

M. PISTOLA DE REPETICIÓN MANUAL CONTENDER

La Contender es una interesante pistola de repetición manual a carga sucesiva con mecanismo de cierre a cañón basculante, introducida en el mercado por la Thompson/Center Arms. Una característica muy interesante de esta arma es la intercambiabilidad de cañones de longitud y calibres diversos (desde el .218 Bee al .45 Long Colt). Posee mecanismos de disparo y puntería regulables.

La Military Armament Corp. desarrolló una versión silenciada en los mismos calibres del proyecto original. En lo que se refiere al sistema de silenciación adoptado, véase cuanto hemos dicho en relación a la pistola Mac-Mark I Silenced.

N. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA FN-BROWNING CAL. 22

La pistola semi-automática Browning calibre .22 es producida por la Fabrique Nationale Herstal en dos modelos básicos: «Standard» arma específicamente proyectada para el adiestramiento básico y «Target» para el tiro de precisión.

Existe una versión del modelo Standard especialmente proyectado para ser usado con los silenciadores Unique, Parker-Hale, Still, Diskret y otros.

El silenciador Unique, proyectado por Manufactures des Armes des Py-



PISTOLA STURM RUGER MARK I BULL BARREL
Es un arma de óptima calidad para el tiro al blanco. Compárese con la versión silenciada Mac-Mark I Silenced de la fig. siguiente



PISTOLA SILENCIADA MAC-MARK SILENCED
El diámetro del silenciador es algo mayor que el del cañón en el arma normal. El cañón ha sido rebajado mediante torneado, y cortado por la mitad

renees Francaise, es uno de los pocos silenciadores, y tal vez el único, que se basa en el principio de la conversión de energía, un trabajo mecánico actualmente en producción.

Se trata de un dispositivo bastante eficaz y de notable simplicidad mecánica. Las ilustraciones hacen innecesarias ulteriores explicaciones acerca de su funcionamiento. La MAPF produce una serie de modelos, basados en el mismo principio, para su línea de armas cortas y largas.

La Sionics Inc. desarrolló para esta arma un silenciador similar al usado en la pistola Mac-Mark I Silenced.

O. PISTOLA SEMI-AUTOMÁTICA SMITH & WESSON

Durante el conflicto vietnamita, la Marina norteamericana comisionó a la Smith & Wesson el desarrollo y producción de una pistola silenciada con la cual equipar a sus unidades de comandos: los SEAL Teams (Sea, Air and Land).

El arma desarrollada por la S & W, que fue producida en 120 ejemplares, se basa en su modelo comercial M-39 a la cual se le agregó un mecanismo de bloqueo del carro, para silenciarla mecánicamente, y se sustituyó el cañón original por uno 23 mm más largo y con la boca roscada para permitir la sujeción a éste del dispositivo silenciador. Este último, producido también por la S & W basándose en un proyecto desarrollado por el naval Ordnance Laboratory, consta de una cámara de expansión y un «cartucho» porta-diafragmas situado en la parte anterior de ésta y mantenido en posición mediante un resorte. Los diafragmas de material elástico sintético, en número de tres, se encuentran ubicados en ambos extremos y al centro del cartucho, formando dos cámaras de expansión secundarias al interior de éste.



PISTOLA «DE UN SOLO DISPARO» SILENCIADA MAC-CONTENDER



PISTOLA BROWNING TARGET CON SILENCIADOR MAPF UNIQUE M-1120-8

La Super Vel Cartridge Corp. desarrolló para esta arma un cartucho especial, designado por la US Navy «9 mm Pistol Cartridge Mk 44 Mod. 0», con proyectil de 10,2 gramos (158 granos[1]) con el cual se obtiene una velocidad en la boca del silenciador de 274 m/seg. Con esta munición se pueden efectuar hasta 30 disparos antes de tener que cambiar el cartucho porta-diafragmas. Utilizando la munición normal 9 mm Parabellum (cuya velocidad es supersónica), aparte del aumento del sonido a causa de la onda balística, los diafragmas quedan inutilizados después de 5 o 6 disparos.

1. 1 gramo = 15,43 granos.

Esta arma fue adoptada oficialmente por la US Navy en 1968 designándola «USN Mark 22 Mod. 0 Silenced» y llamada comúnmente «Hush Puppy» (mata-perros) por los hombres del SEAL Teams.

El arma es entregada por la S & W con una serie de accesorios entre los que se cuentan: una funda especial, un culatín, estuches para los cartuchos porta-diafragmas, un juego de tapones para el silenciador y el arma, necesarios para su transporte sub-acuático, etc.

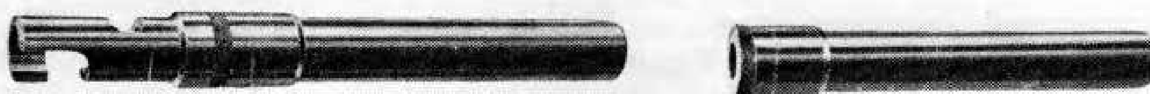
Recientemente la S & W desarrolló una pistola silenciada basada en el modelo M-59, la cual utiliza el mismo silenciador de la US Mark 22: el WOX 1-A. Acerca de esta arma se ignora el número de ejemplares en que ha sido producida como asimismo su destino.

P. SISTEMA MAC-STINGER

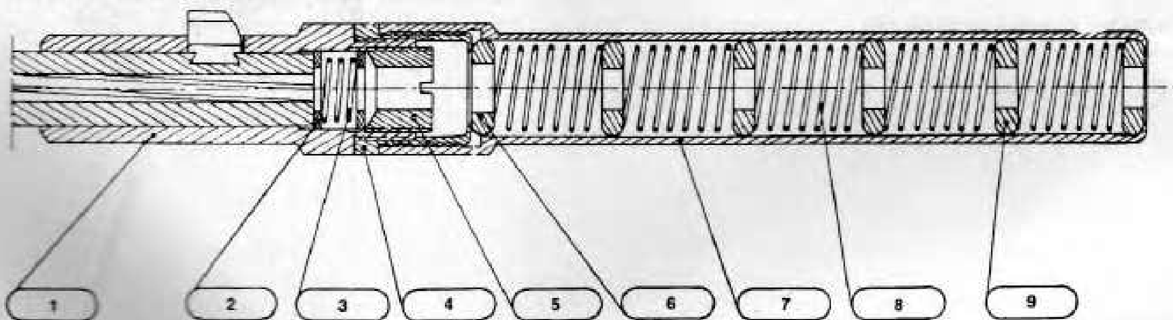
La Mac-Stinger deriva conceptualmente de la «OSS Stinger Gun cal. 22» modelos T1 y T2, dos armas semejantes a una estilográfica, producidas a petición del Office of Strategic Services durante la Segunda Guerra Mundial.

La Stinger era una «assassination weapon» de la misma clase y proyectada con los mismos propósitos que la FP-45 «Liberator», esto es, un arma económica, fácil de ocultar y de utili-

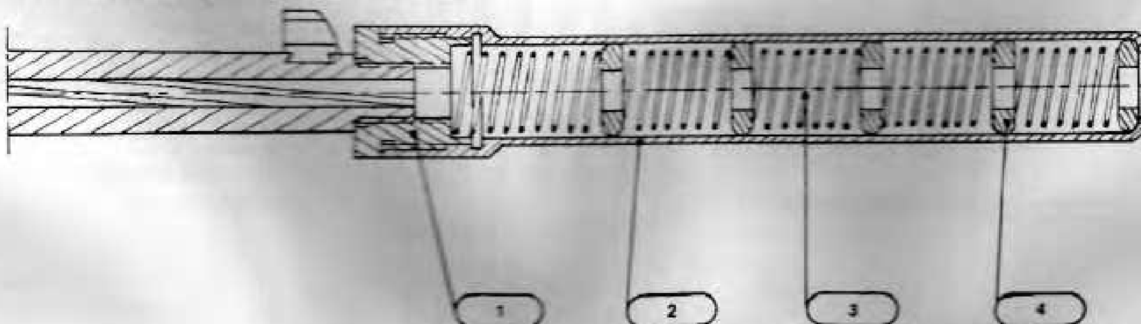
SILENCIADOR UNIQUE PARA ARMAS DE PEQUEÑO CALIBRE



SILENCIADOR UNIQUE R 1120-8 CON SUJECIÓN EN BAYONETA
1. Manguito - 2. Detención del resorte - 3. Resorte de montaje - 4. Conexión - 5. Anillo del resorte de montaje - 6 y 9. Deflectores - 7. Cuerpo - 8. Resorte



SILENCIADOR UNIQUE R 1121-8 CON SUJECIÓN A ROSCA
1. Conexión - 2. Cuerpo - 3. Resorte - 4. Deflector



zar; con sus treinta gramos de peso es tal vez el arma más ligera y también más insegura e imprecisa jamás producida. Sin embargo, a distancias inferiores a los tres metros era, no obstante el calibre, un arma extremadamente letal debido a la deformación y desestabilización del proyectil a causa de la ausencia de estrías en el cañón.

La Stinger era entregada por la fábrica, ya cargada y pronta para su uso, en estuches de 10 unidades. No podía ser cargada una segunda vez.

Basándose en esta arma, Mitchell Werbell III proyectó una versión recargable y más elaborada, similar en ciertos aspectos a la «Sleeve Gun», la cual fue producida por la Military Armament Corp. en diversas versiones y calibres (.22, .25 ACP y .32 ACP).

La Mac-Stinger posee un cañón no estriado de 6 mm (seis) de longitud. Para obtener mayor precisión y alcance la MAC ha producido una serie de cañones intercambiables de diversas longitudes (de hasta 40 cm) los cuales son entregados como «optionals».

La Mac produjo también una versión silenciada: la Mac-Stinger S. En el modelo básico, esto es, con cañón de 6 mm, el silenciador está formado por una cámara de expansión única cerrada anteriormente por un cartucho porta-diafragmas, el cual debe ser reemplazado después de haber efectuado unos veinte disparos.

La Military Armament Corp. produjo alrededor de 1.200 Stinger en sus diversas versiones, desconociéndose hasta hoy el destino de éstas.

Q. SISTEMA MENDOZA

El conocido experto mexicano Rafael Mendoza proyectó recientemente un sistema silenciado, de aspecto insólito, acerca del cual se desconocen todos los detalles técnicos, balísticos y acústicos, como asimismo su estado actual de desarrollo.

El dispositivo silenciador está formado por una cámara de expansión principal que, presumiblemente, contiene un pack de material termo-absorbente. La cámara de expansión secundaria, de forma tubular constituye además el culatín del arma.

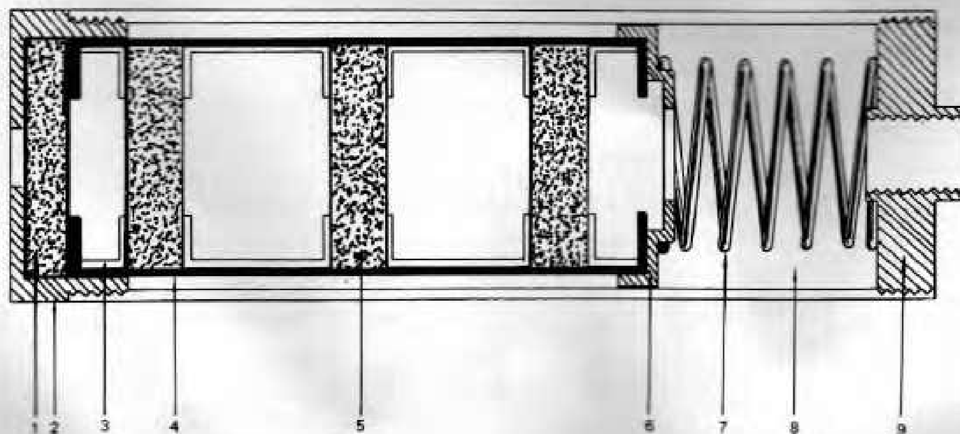
Con relación al arma, se trata probablemente de una pistola de repetición manual en calibre .22 LR proyectada especialmente para ser usada con este silenciador.

R. REVÓLVER NAGANT M-1895

El revólver Nagant, proyectado por el belga León Nagant, fue adoptado por el ejército zarista en el año 1895. Esta arma que equipó después al ejército soviético, se mantuvo en produc-

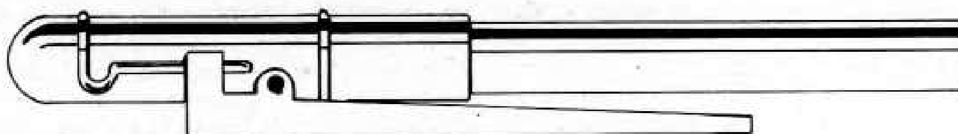


PISTOLA «USN MARK 22 MOD. O SILENCED»
(Smith & Wesson M-39 modificada, con silenciador WOX 1-A)

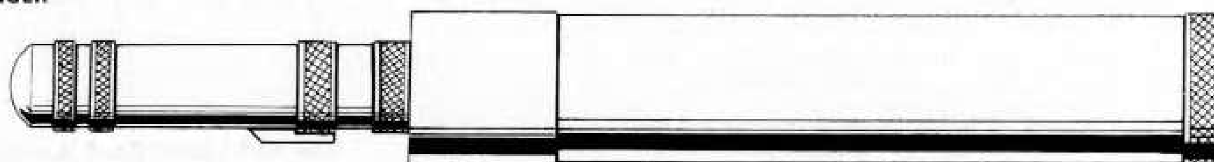


SILENCIADOR WOX 1-A
1. Diafragma
2. Tapa anterior
3. Distanciador
4. Cartucho porta-diafragmas
5. Diafragma
6. Corona
7. Resorte
8. Cámara de expansión
9. Cubre manguito

PISTOLA DE UN SOLO DISPARO «DESECHABLE» OSS STINGER T-2



PISTOLA DE UN SOLO DISPARO SILENCIADA MAC-STINGER



ción hasta finales de la Segunda Guerra Mundial. Actualmente los Arsenales Soviéticos producen una versión modernizada, el TOZ cal. 7.62 mm, especialmente proyectado para el tiro al blanco.

La peculiaridad del Sistema Nagant es el mecanismo que permite la unión hermética del conjunto cañón-tambor al momento del disparo. En efecto, al apretar el gatillo, simultáneamente con el movimiento retrógrado del martillo, el tambor gira y *avanza* hasta que el extremo anterior de una de las recámaras se sobrepone a la parte posterior del cañón. Finalizado este movimiento, el martillo cae percutando la cápsula del cartucho. La hermeticidad del conjunto es completada por la vaina, la cual, al expandirse por efecto de la presión, obtura completamente el sistema.

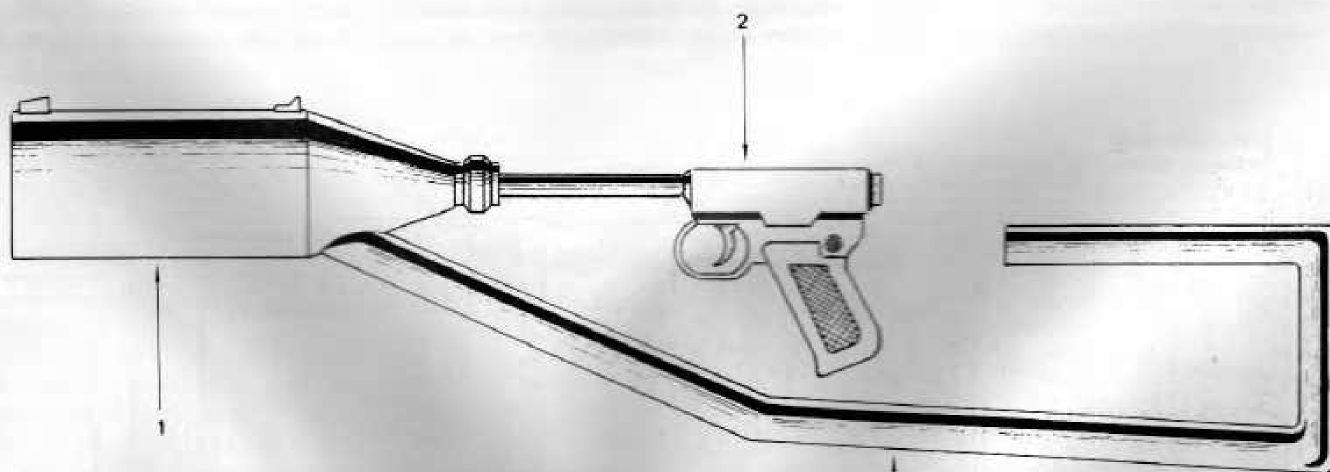
Esta característica hace de los revólveres sistema Nagant los únicos que pueden ser silenciados eficazmente.

Durante la Segunda Guerra Mundial los Arsenales Soviéticos produjeron un silenciador para esta arma basado en el sistema Eissfeldt.

Este silenciador, el S-42, está formado por un tubo de acero de 40 mm de diámetro y 175 mm de longitud, en cuyo interior contiene nueve diafragmas de goma.

El silenciador es fijado el arma mediante un dispositivo a bayoneta.

El S-42 fue distribuido entre las unidades guerrilleras que operaban tras las líneas alemanas.



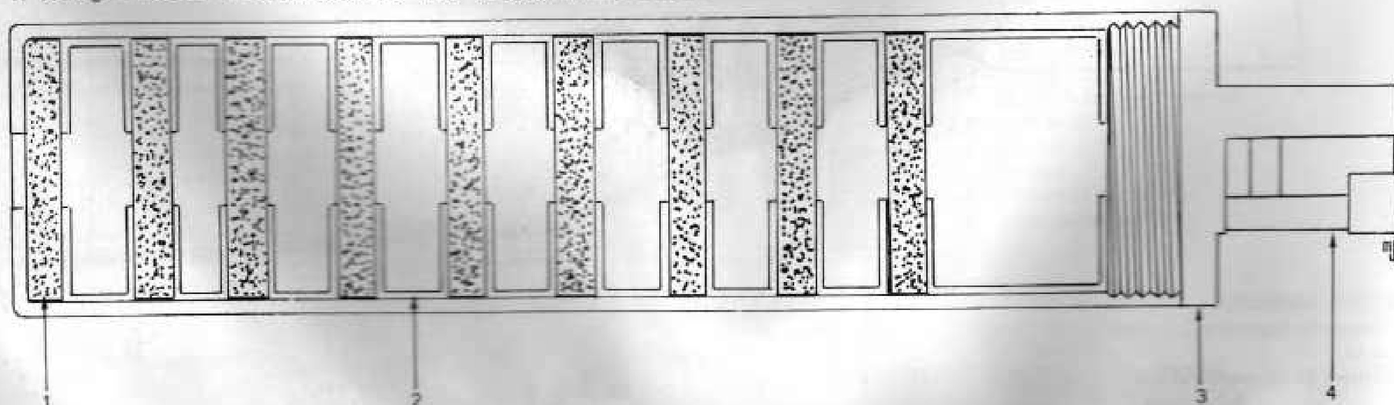
SISTEMA MENDOZA
1. Cámara de expansión principal
2. Arma
3. Cámara de expansión tubular



REVÓLVER NAGANT M-1895

SILENCIADOR S-42

1. Diafragma elástico - 2. Distanciador - 3. Tapa - 4. Sujeción en bayoneta



2. pistolas-ametralladoras

A. PISTOLA-AMETRALLADORA STEN

La pistola-ametralladora STEN proyectada por Sheppard y Turpin y producida a partir del año 1941 por los arsenales de Enfield (S-T-EN), nace en un período de emergencia extrema cuando los reveses sufridos por los Aliados, culminados con la retirada precipitada del Ejército británico en las playas de Dunkerque, hacían preveer la invasión a las Islas Británicas como un hecho inminente.

En esta situación de alarma el Estado Mayor solicitó con carácter de urgencia un arma automática individual, de bajo costo, fácil de producir y simple en su funcionamiento, con que armar a una nación que se preparaba para la defensa de su territorio: la STEN fue la respuesta.

El total de STEN producidas, en los cinco modelos básicos, durante la guerra alcanzó a 3.750.000 ejemplares, de éstos, 2.000.000 corresponden al modelo Mk II.

En base al proyecto de Wikter Kulikowsky, un experto polaco, y John Townsed, ambos al servicio del Small Arms Inspection Department, fueron desarrolladas, para los «British commandos, SOE y otras unidades especiales, dos versiones silenciadas: las STEN Mk-IIS y Mk-VI, versiones modificadas de los modelos Mk-II y Mk-V respectivamente. Las modificaciones se refieren esencialmente a la reducción del peso del cierre, al aligeramiento del resorte recuperador y al reemplazo del cañón normal por un sistema cañón-silenciador provisto de deflectores y diafragmas elásticos.

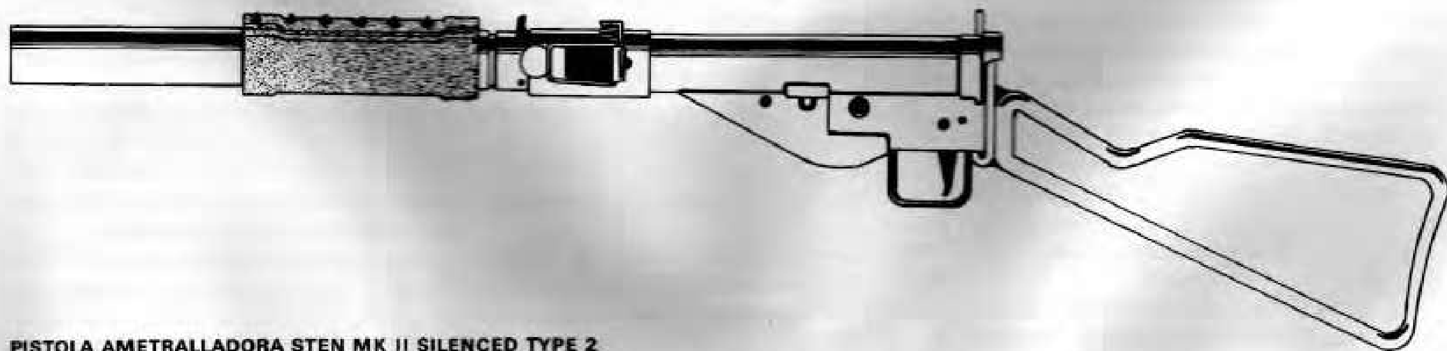
La STEN Mk-IIS Type 1, la primera versión silenciada de serie, posee un cañón con un elevado número de pequeños orificios, los cuales siguen el paso de las estrías. El silenciador, extremadamente largo, está formado por dos tubos concéntricos entre los cuales se interponen una serie de anillos de fieltro. La cámara de expansión principal está subdividida mediante siete deflectores planos y la anterior por veinticuatro y otros tantos distanciadores. Nueve de estos distanciadores contienen diafragmas de goma.

Es destacable el abundante uso que se hizo de la baquelita en la construcción de este silenciador como asimismo el difícil reemplazo de los diafragmas.

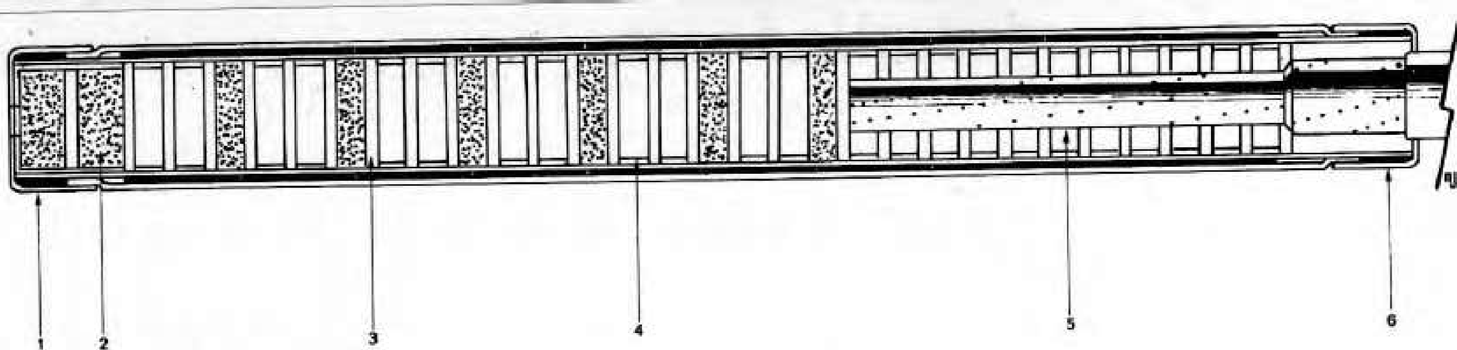
La STEN Mk-IIS Type 2 posee un cañón de 119 mm de longitud con 6 orificios practicados a 11 mm del «head space». La cámara de expansión anterior está subdividida en 32 cámaras menores mediante deflectores planos. Una serie de discos de rejilla metálica están situados en la segunda y en la penúltima de estas cámaras.

En este silenciador, la reverberación y la turbulencia de los gases en el interior del silenciador constituyen la fuente generadora principal de sonidos. La naturaleza de ambos fenómenos no es constante y por lo tanto, la intensidad acústica entre un disparo y otro varía, en este caso, desde un mínimo de 104 a un máximo de 112 dB-SPL. La intensidad acústica que alcanza la onda de irrupción es de 106 dB-SPL.

En la versión MK-IIS Type 3, el cañón es aún más corto y presenta 12 orificios, seis de éstos practicados a 14 mm del head space y los seis restantes a 16 mm de la boca del cañón. En la cámara de expansión anterior, cuya boca está cerrada mediante tres diafragmas de fieltro, se alojan 18 deflectores có-



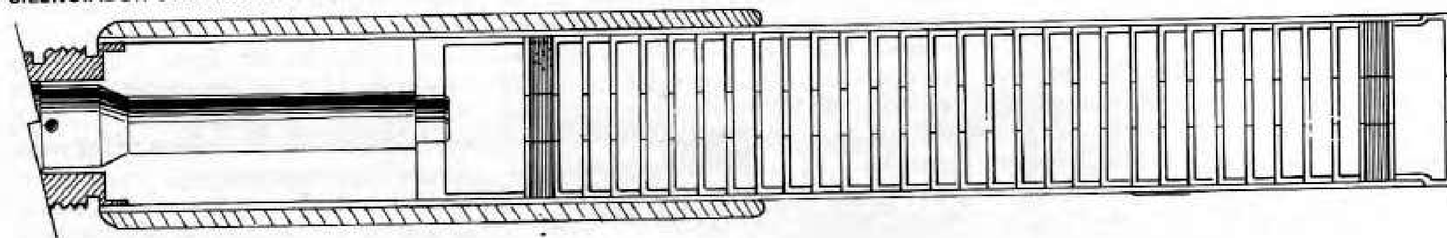
PISTOLA AMETRALLADORA STEN MK II SILENCED TYPE 2



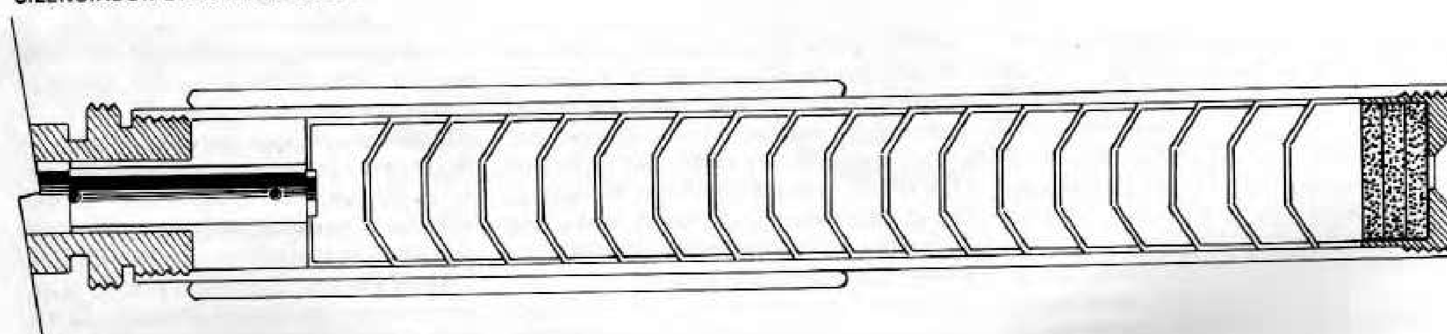
SILENCIADOR STEN MK II TYPE 1

1. Tapa anterior - 2. Diafragma elástico - 3. Deflector - 4. Distanciador - 5. Cañón - 6. Tapa posterior

SILENCIADOR STEN MK II TYPE 2



SILENCIADOR STEN MK II TYPE 3



nicos. Con la adopción en este silenciador de deflectores cónicos y otros particulares constructivos que lo diferencian del Type 2, se obtuvo la reducción de los efectos acústicos provocados por la turbulencia de los gases y la reverberación a un nivel promedio de 94 dB-SPL y máximo de 105 dB-SPL, pero a su vez se obtuvo un aumento de los efectos acústicos producidos por la onda precursora, siempre en relación al Type 2, de 104 a 113 dB-SPL.

Una versión posterior de la Mk-II, producida en Inglaterra, la Mk-IIS «Improved», hace uso de un silenciador mejorando de características constructivas similares al Type 3.

En la STEN Mk-VI se utilizó el silenciador de la Mk-IIS Improved, aunque sí existen algunos ejemplares de esta versión provistos del Type 3.

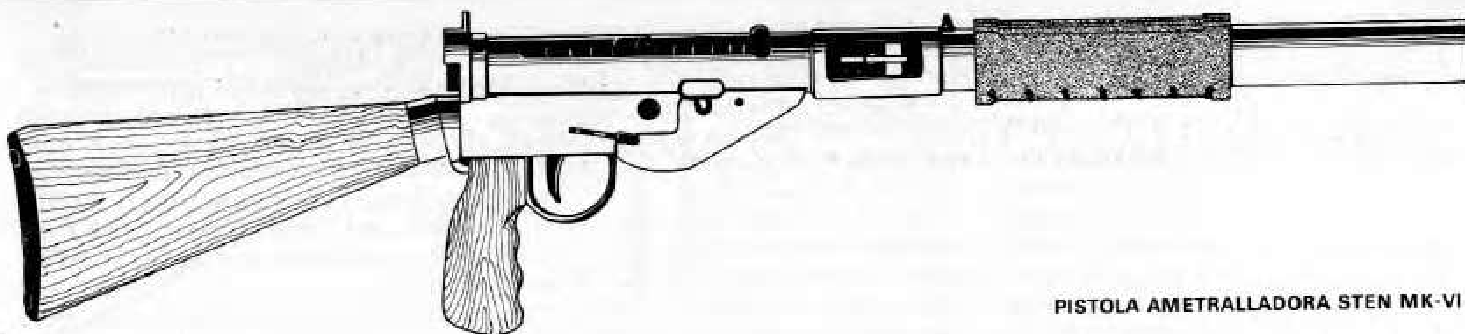
Además de las STEN Silenced ya vistas, acerca de las cuales se ignora el total de ejemplares producidos por la B.S.A., se proyectaron otras versiones, del modelo Mk-II como de los sucesivos Mk-III y Mk-IV. Algunas de éstas no pasaron más allá de la fase experimental.

En América, la American Machine & Foundry Co. proyectó una versión silenciada de la STEN Mk-II basada en el sistema cañón-silenciador/absorción térmica.

En esta versión, el cañón de longitud normal presenta ocho orificios de 2 mm de diámetro con una inclinación de 12°30' situados aproximadamente a 15 mm del head space. Con el cañón así modificado se obtuvo, en la boca del silenciador una velocidad de 300 m/seg y una intensidad del sonido de 127 dB-SPL. En un segundo tipo se modificó el ángulo de los orificios (a 11°) y el diámetro de dos de éstos (2,4 mm), obteniéndose una velocidad de 309 m/seg y una intensidad de 123 dB-SPL. Esto demuestra hasta qué punto es crítica la fase de puesta a punto del sistema.

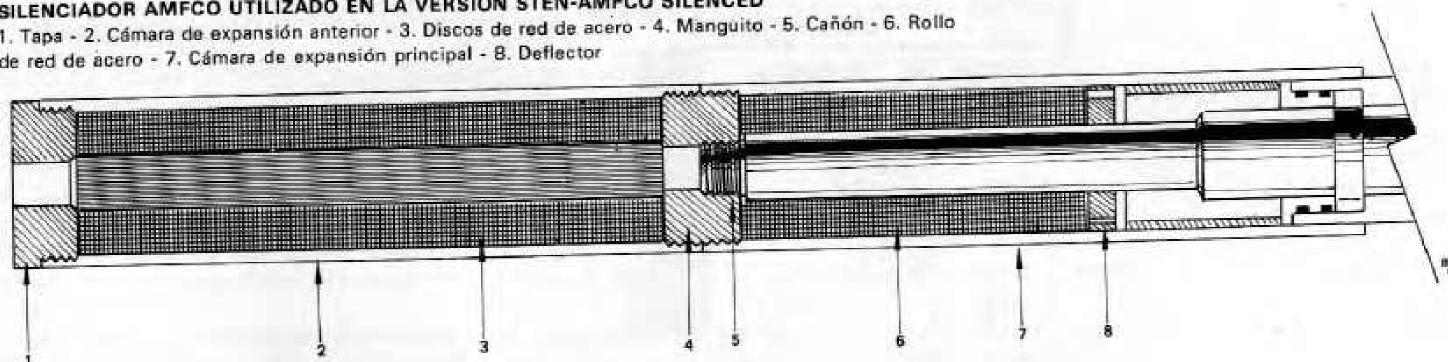
El silenciador posee dos cámaras de expansión; la principal contiene un rollo de rejilla de acero y la anterior un pack de discos del mismo material.

Una característica de todas las STEN Silenced y, en general, de todas las pistolas-ametralladoras silenciadas, tiene relación con la reducción del peso del



PISTOLA AMETRALLADORA STEN MK-VI

SILENCIADOR AMFCO UTILIZADO EN LA VERSIÓN STEN-AMFCO SILENCED
1. Tapa - 2. Cámara de expansión anterior - 3. Discos de red de acero - 4. Manguito - 5. Cañón - 6. Rollo de red de acero - 7. Cámara de expansión principal - 8. Deflector



cierre y el reemplazo o modificación del resorte recuperador, que hace necesaria la reducción de la capacidad del cargador, en el caso de la STEN, de 32 a 24 cartuchos, ya que la presión que ejercen éstos contra el cierre por obra del resorte del cargador, es excesiva frenando así su carrera de retroceso.

Por último, otra característica, o más bien una exigencia de este tipo de armas, es la inconveniencia de disparar en ráfagas debido a la rápida acumulación de residuos e incrustaciones en los orificios de escape y en el silenciador y, en el caso de los sistemas que usan diafragmas elásticos, al rápido deterioro a que éstos están sujetos.

Con relación a este apartado, véase el diagrama B. Los demás datos pueden ser consultados en las tablas B y E y, en los diagramas E y K.

B. PISTOLA-AMETRALLADORA ERMA «MP (E)»

La pistola-ametralladora ERMA «MP (E)», proyectada en base a un modelo precedente desarrollado por Heinrich Vollmer, fue producida por la ERMA-Werke en la década del treinta y adoptada por las fuerzas armadas alemanas y españolas y por las de diversos países sudamericanos.

Durante la Segunda Guerra Mundial se realizó una versión silenciada que fue usada por los servicios de seguridad franceses, que colaboraron con las fuerzas alemanas de ocupación.

El silenciador es del tipo a recámaras múltiples y dotado con un diafragma de goma en la boca. Dado que el cañón del arma no presenta orificios de escape, ésta debía disparar cartuchos subsónicos especiales para obtener el máximo de silenciabilidad.



PISTOLA AMETRALLADORA ERMA «MP» (E) S

C. PISTOLAS-AMETRALLADORAS THOMPSON

Proyectada por John T. Thompson y producida por la Auto Ordnance Corp. esta arma, adoptada por el US Army en la versión M 1928-Al, fue la pistola-ametralladora con que Estados Unidos entró en la Segunda Guerra Mundial. Las versiones finales, y más económicas, M1 y M1-A1, utilizadas entre los años 1941 y 1942, se mantuvieron en servicio hasta mediados del decenio del cincuenta y aún hoy son utilizadas por algunos ejércitos menores.

Recientemente, la Auto Ordnance Corp. y otras fábricas americanas han reiniciado la producción de la M-1928 y M1 en diversos calibres.

Durante la Segunda Guerra Mundial, ingleses y americanos produjeron al menos tres versiones silenciadas de la Thompson, pero dado que esta arma, con o sin silenciador, no ha sido nunca un arma confiable y eficiente, las Unidades Especiales del US Army y los British Commandos prefirieron siempre la Sten Mk-II S.

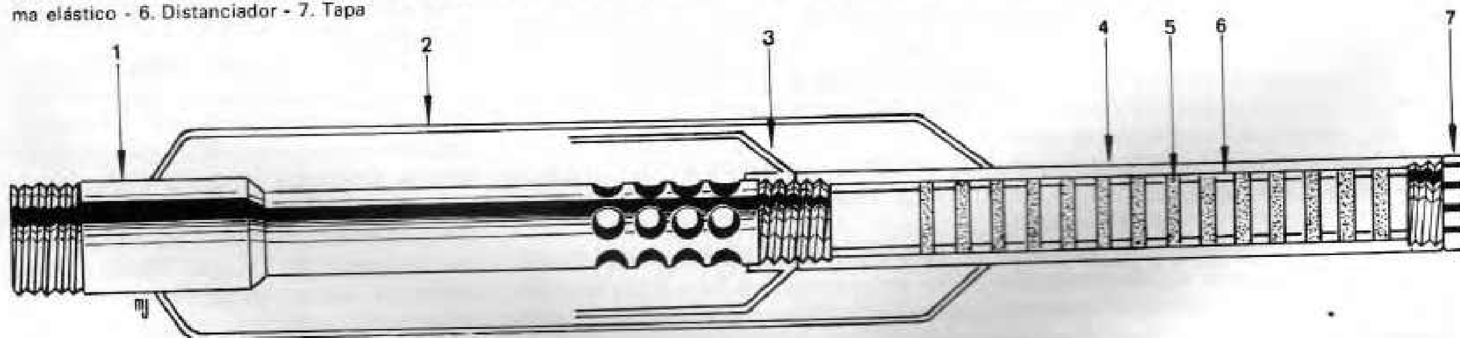
La versión silenciada más conocida es la «OSS M1-A1 Thompson», cuyo sistema de silenciación fue proyectado por Stanley Lovell y su equipo del Research and Development Branch del OSS y producido por la Chrysler Corporation.

Esta arma posee un cañón más corto con 12 orificios de gran diámetro practicados en proximidad de la boca de éste.



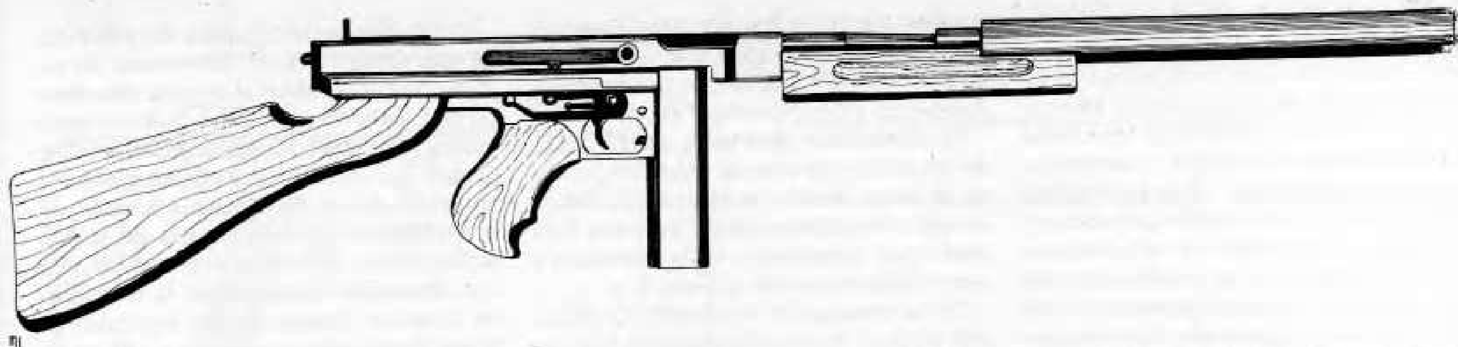
PISTOLA AMETRALLADORA OSS M1-A1 THOMPSON SILENCED

SILENCIADOR LOWELL UTILIZADO EN LA OSS M1-A1 THOMPSON SILENCED
1. Cañón - 2. Cámara de expansión principal - 3. Deflector tubular - 4. Cámara de expansión anterior - 5. Diafragma elástico - 6. Distanciador - 7. Tapa





PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA THOMPSON M 1928 A1-BS



PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA THOMPSON M1-A1 ENFIELD SILENCED

El silenciador está formado por dos cámaras de expansión. La cámara principal contiene un deflector tubular situado en correspondencia con los orificios de escape del cañón. La anterior da cabida a 10 deflectores planos y otros tantos diafragmas de goma.

La solución adoptada para esta arma es bastante objetable, tanto desde el punto de vista conceptual como constructivo y no contribuye, ciertamente, a mejorar la ya discutible precisión de esta arma.

Las otras dos versiones silenciadas: Thompson M-1928-A1 BS y M1 Enfield Silenced, fueron producidas por los arsenales ingleses en escaso número y usadas sólo esporádicamente por los «British Commandos». Se desconocen los particulares de los sistemas de silenciación adoptados en estas dos versiones.

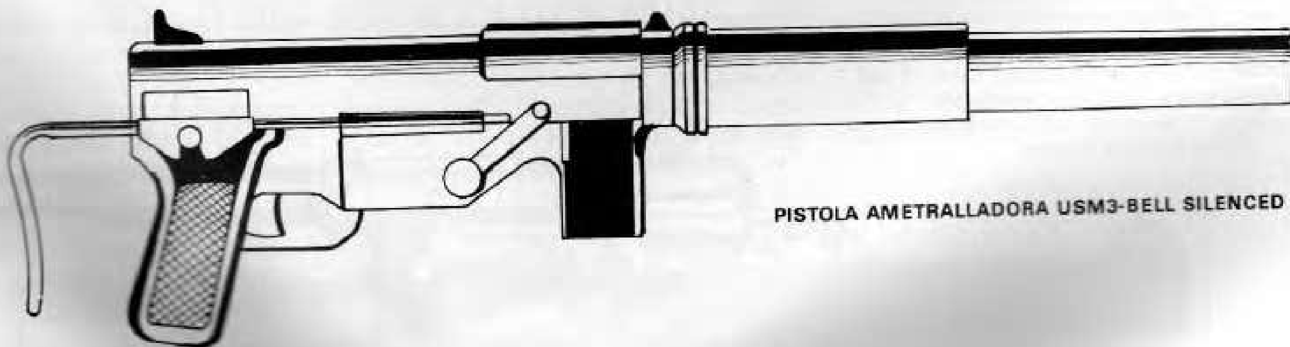
D. PISTOLA-AMETRALLADORA US M3 CAL. 45 SMG

La pistola-ametralladora US M3 fue la respüesta americana a las exigencias planteadas durante la Segunda Guerra Mundial en lo que se refiere a la producción bélica y al particular modo de armamento individual, esto es, disponer de armas robustas, simples y económicas. En síntesis, armas concebidas para la moderna producción industrial.

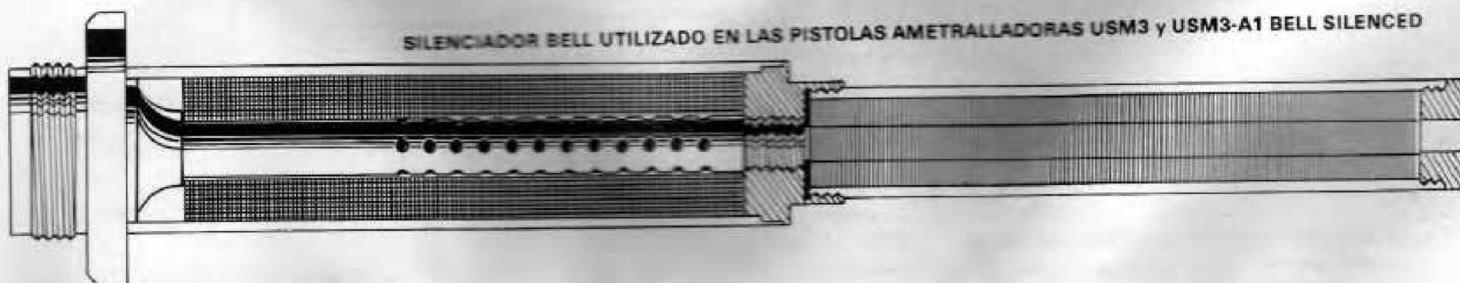
Proyectada por un equipo del Aberdeen Proving Ground y producida por la Guide Lamp Division de la General Motors Co. e Ithaca Gun Co., fue adoptada oficialmente por el US Army en Diciembre de 1942 manteniéndose en servicio hasta 1960.

Fueron producidas en total casi un millón de ejemplares de los modelos M3 y M3-A1. Con este último modelo, adoptado en 1944, además de simplificar y mejorar el proyecto, se corrigieron algunas imperfecciones y deficiencias encontradas en el modelo precedente. Fueron producidas también versiones en calibre 9 mm Parabellum.

A petición del OSS se produjeron versiones silenciadas de los dos mode-



PISTOLA AMETRALLADORA USM3-BELL SILENCED



SILENCIADOR BELL UTILIZADO EN LAS PISTOLAS AMETRALLADORAS USM3 y USM3-A1 BELL SILENCED

los de esta arma: la US M3 Bell Silenced y la US M3 A1 Bell Silenced.

El sistema de silenciación fue desarrollado por Bell Laboratories. Básicamente, el sistema consta de un cañón con 48 orificios de escape y dos cámaras de expansión. La cámara principal contiene un rollo de rejilla de bronce y la anterior 230 discos de este mismo material. Estas armas, cuyo nivel de intensidad del sonido es uno de los más bajos que se ha registrado, fueron producidos en más de un millar de ejemplares y han sido utilizadas por la OSS, la CIA y las Fuerzas Especiales del US Army, desde la Segunda Guerra Mundial hasta hoy.

En 1960 la American Machine & Foundry Co. proyectó dos versiones silenciadas, una en calibre .45 ACP y la otra en calibre 9 mm Parabellum.[1]

En la US M3 AMFCO Silenced calibre .45 ACP, el cañón, que no presenta orificios de escape para los gases, es cinco centímetros más corto que el normal, lo cual sin embargo, tiene escasa incidencia en la velocidad del proyectil.

El silenciador, un tubo de 256 mm de longitud y 32 mm de diámetro, consta de una cámara de expansión única en cuyo interior se aloja un pack formado por discos de rejilla metálica y cinco diafragmas de goma.

En la versión US M3 AMFCO Silenced calibre .9 mm Parabellum,[2] el cañón presenta cuatro orificios de 3 mm de diámetro practicados con una inclinación de 10° a 13 mm del head space.

El silenciador, formado por dos tubos de igual diámetro y unidos entre sí mediante un manguito, consta de una cámara de expansión principal, en la cual se aloja un rollo de rejilla metálica, y una cámara de expansión anterior que contiene un pack de discos del mismo material.

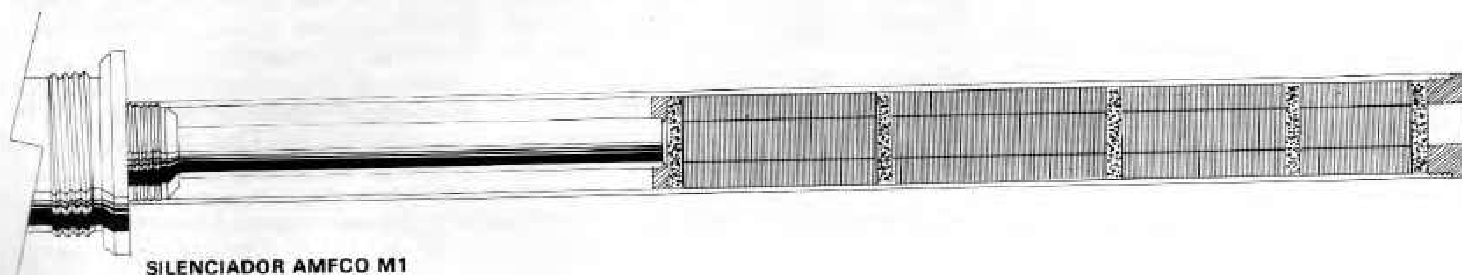
La pistola-ametralladora M3 y M3-A1 es, sin duda, una de las armas de su clase más imitada en el mundo. En efecto ésta ha sido producida con o sin licencia en diversos países de Asia y Sudamérica. Tal es el caso de las pistolas-ametralladoras M-36 copia exacta de la US M3-A1 y M-37 copia de la US M3-A1 Bell Silenced producidas por los Arsenales Estatales de la República Popular China, sea en los calibres 9 mm Parabellum como en el .45 ACP.

A finales del decenio pasado fue desarrollada una versión silenciada de la US M"-A1 provista de silenciador Watson la cual fue evaluada por Unidades Especiales de US Army en Indochina. Se desconocen los detalles de este silenciador.

En este mismo período la Sionics Inc. produjo su versión silenciada basada en el modelo M3. Acerca de esta arma se desconocen casi todos los detalles relativos al silenciador. El único particular conocido se refiere a la sección anterior de éste, que está constituida por un cartucho portadiafragmas elás-

1. Véase el diagrama D y L.

2. Véase la tabla F.

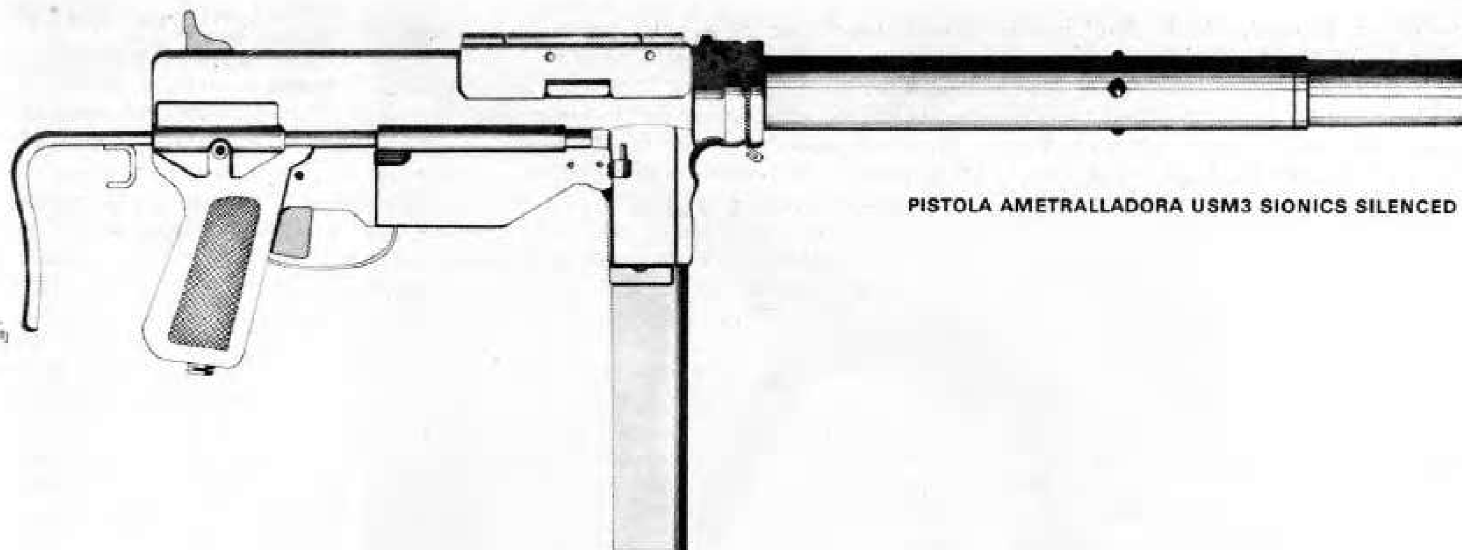


SILENCIADOR AMFCO M1

SÚNG TIỂU LIÊN CỠ 9 LY KIỂU 37 TRUNG - CỘNG CÓ ỐNG GIẢM THANH

PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA M-37
Página de un manual vietnamita, arma de fabricación china, copia de la USM 3 Al Bell Silenced





PISTOLA AMETRALLADORA USM3 SIONICS SILENCED

ticos de rápido reemplazo. La US M3-Sionics Silenced fue usada con propósitos evaluativos por algunas unidades de «Boinas Verdes» en Indochina.

E. PISTOLA-AMETRALLADORA CARL GUSTAF M-45

La pistola-ametralladora sueca «Carl Gustaf M-45 Kulsprutepistol» o más brevemente «K pist. 45», como es llamada en su país de origen, es, sin duda, una de las mejores pistolas-ametralladoras de la llamada «segunda generación».

Proyectada en 1945 por la Carl Gustaf Gevarfaktory, fue adoptada por el Ejército Sueco y sucesivamente por las Fuerzas Armadas Egipcias quienes la producen bajo licencia.

Actualmente se encuentra en servicio en varios otros ejércitos y organismos policiales y de seguridad, entre estos últimos: la «División de Servicios Clandestinos» (formalmente: División de Operaciones) de la CIA, quienes adoptaron el modelo M-45B y la versión silenciada M-45B-S, ambos producidos por la Carl Gustaf.

La M-45 utiliza, optativamente, un cartucho de alta velocidad y poder de penetración, el «9 mm. Patron M-39B», el cual es considerado como el más potente de los cartuchos de esta clase actualmente en uso.

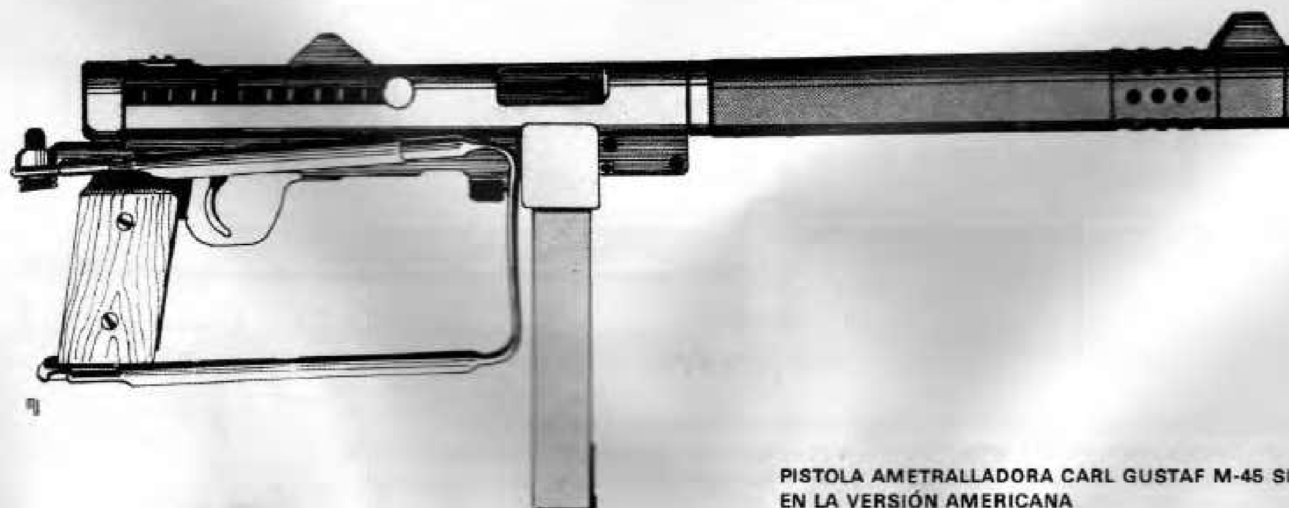
El sistema de silenciación utilizado en la M-45B-S es el ya clásico para este tipo de armas. El cañón presenta 48 orificios de 4,8 mm de diámetro distribuidos en 4 hileras de 12 a lo largo de éste y 4 orificios de 3 mm de diámetro situados a pocos milímetros del head space y practicados con un ángulo de 10º con relación al eje del cañón.

El silenciador consta de dos cámaras de expansión; la cámara principal contiene un rollo de rejilla metálica y la anterior un pack de discos del mismo material.

Con esta arma, considerada como una de las mejores pistolas-ametralladoras silenciadas actualmente en producción, se obtiene una velocidad del proyectil de 299 m/seg y un nivel de intensidad del sonido de 126 dB-SPL.

Utilizando el modelo standard y la versión silenciada producidas por la Carl Gustaf, la American Machine & Foundry Co. efectuó un ciclo intensivo de estudios y pruebas de los sistemas «cañón-silenciador» con el objeto de determinar las ventajas y limitaciones de tal sistema, los métodos más prácticos y económicos de aplicación como también para poner en evidencia los múltiples factores a tener en consideración en fase de estudio y evaluación de éstos.

En el informe final de la AMFCO se señala, en relación a esta arma, la absoluta inutilidad de la primera sección



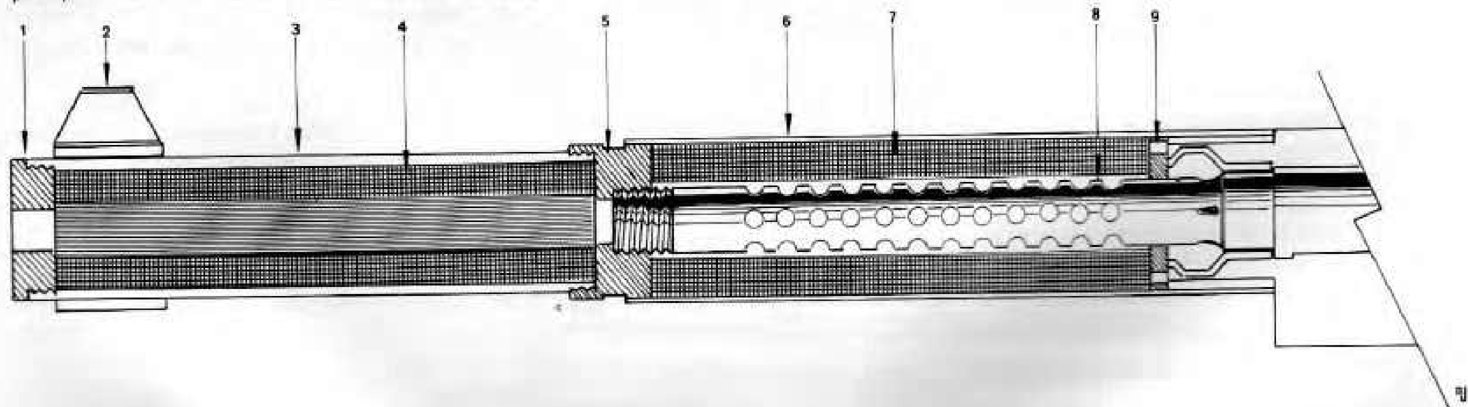
PISTOLA AMETRALLADORA CARL GUSTAF M-45 SILENCED EN LA VERSIÓN AMERICANA

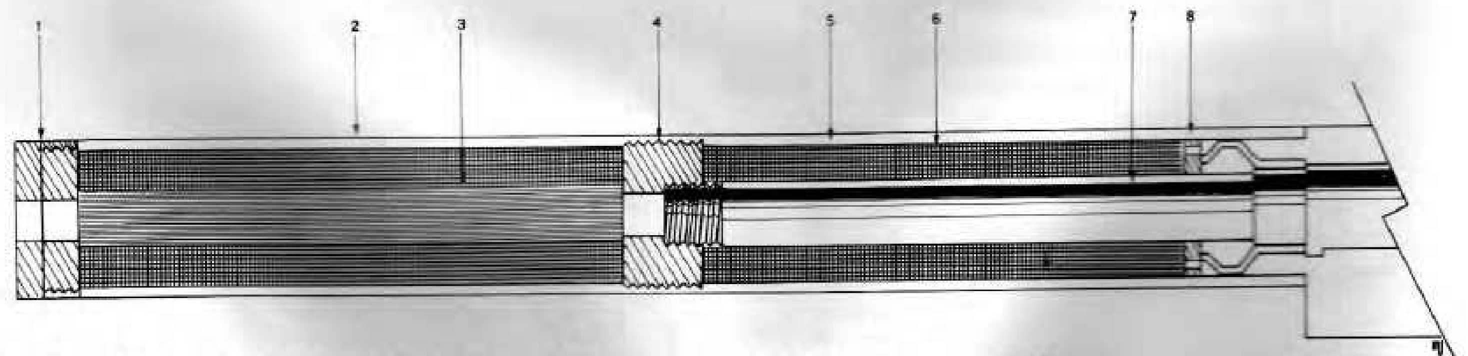


PISTOLA AMETRALLADORA CARL GUSTAF M-45S CON SILENCIADOR DE FABRICACIÓN SUECA

DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SILENCIADOR SUECO UTILIZADO EN LA PISTOLA AMETRALLADORA CARL GUSTAF M-45S

1. Tapa - 2. Cubre mira - 3. Cámara de expansión - 4. Discos de red de acero - 5. Manguito - 6. Cámara de expansión principal - 7. Rollo de red de acero - 8. Cañón - 9. Deflector





ESQUEMA DEL SILENCIADOR AMFCO UTILIZADO EN LA VERSIÓN CARL GUSTAF-AMFCO M-45 SILENCED

1. Tapa - 2. Cámara de expansión - 3. Discos de red de acero - 4. Manguito - 5. Cámara de expansión principal - 6. Rollo de red de acero - 7. Cañón - 8. Deflector

a absorción térmica como asimismo de los orificios de escape practicados a lo largo del cañón, ya que se obtienen los mismos efectos en lo que se refiere a la reducción de la velocidad del proyectil y a la expansión primaria de los gases en la cámara principal, con sólo ocho orificios practicados en proximidad de la recámara, cuyos diámetros, inclinación y distancia al head space, asumen en este caso, valores críticos. Por otra parte, esta solución mejora notablemente la precisión del arma ya que el proyectil no sufre deformaciones ni pierde parte de su masa por efectos del «cepillado» que contra éste ejercen los bordes cortantes de los múltiples orificios de escape.

En la versión silenciada Carl Gustaf AMFCO M-45 Silenced el cañón presenta ocho orificios de 2 mm de diámetro practicados a 14 mm del head space con una inclinación de 10° respecto al eje del cañón.

El silenciador está formado por un tubo subdividido en dos cámaras de expansión mediante un deflector plano. El elemento de termo absorción está formado por un solo pack de rejilla de acero alojado en la cámara anterior.

El nivel máximo de intensidad del sonido alcanza a 124 dB-SPL y la velocidad del proyectil en la boca del silenciador es de 299 m/seg.

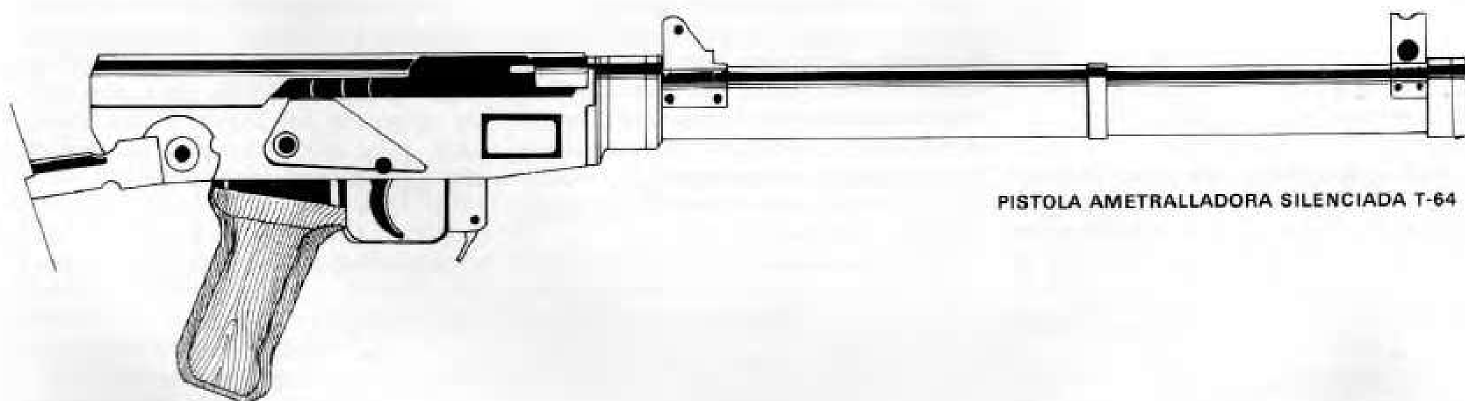
En cuanto a la precisión,[1] la mayor dispersión en el tiro se debe fundamentalmente a la disminución de la velocidad del proyectil. Dado que la estabilización del proyectil en su trayectoria depende de la velocidad de rotación de éste, la cual está a su vez en función de su velocidad y del paso de las estrías, cualquiera variación de estos parámetros, sea por defecto que por exceso, provoca inevitablemente la desestabilización del proyectil afectando, en consecuencia, a la precisión.

1. Véase la tabla F y el diagrama E. Los demás datos pueden ser consultados en la tabla B y en el diagrama A.

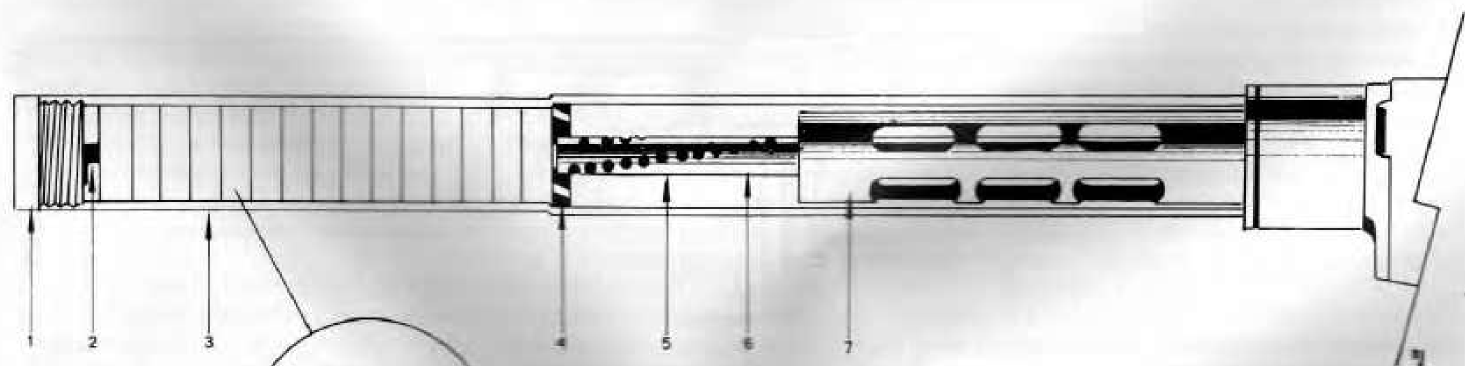
F. PISTOLA-AMETRALLADORA SILENCIADA T-64

La T-64 es una pistola ametralladora silenciada proyectada y construida por los Arsenales Estatales de la República Popular China. Se trata de un arma cuyo funcionamiento se basa en la fórmula estructural clásica aplicada en las pistolas-ametralladoras de la «segunda generación», si bien incorpora alguna de las mejores ideas adoptadas en armas europeas de este tipo y en su fabricación se ha utilizado modernas técnicas de producción industrial.

El arma ha sido proyectada para el calibre 7.62 mm × 25 y utiliza un cargador curvo con capacidad para 30 cartuchos. Incorpora dos mecanismos de



PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA T-64



DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SILENCIADOR T-64 DE LA PISTOLA AMETRALLADORA HOMÓNIMA

1. Tapa - 2. Horquilla de montaje de los deflectores - 3. Cuerpo del silenciador con los deflectores en su interior - 4. Deflector divisor - 5. Cañón - 6. Cámara de expansión - 7. Tubo difusor - 8. Orificio de paso del proyectil - 9. Orificio para la horquilla

seguridad y un selector de fuego. El cierre y el resorte recuperador son del tipo «ligero».

La recámara presenta tres estrías rectas de 10 mm de longitud a través de las cuales penetran los gases. Este sistema conocido como «a vaina flotante», impide que la vaina, por efecto de la expansión, se adhiera excesivamente a la pared de la recámara dificultando su extracción.

El sistema de silenciación no muestra particulares innovaciones respecto a los sistemas occidentales.

El cañón presenta 36 orificios de 3 mm de diámetro practicados en la parte anterior de éste.

El silenciador, formado por un tubo de 368 mm de longitud y 36 mm de diámetro, consta de dos cámaras de expansión. En la cámara principal se aloja un tubo difusor provisto de 12 orificios elipsoidales. La cámara anterior contiene 12 deflectores.

Se desconocen los datos balísticos y acústicos de esta arma.

La T-64 constituye un arma eficaz, bien construida y resistente. Fue ampliamente utilizada en la Guerra de Vietnam.

G. PISTOLA-AMETRALLADORA MAT-49

Arma de concepción mecánica tradicional, notablemente bien construida, compacta y eficiente, se encuentra en servicio desde hace 30 años en el Ejército Francés y fue usada por éste en las guerras de Indochina y Argelia.

Ingentes cantidades de MAT-49 capturadas por las fuerzas del General Giap después de la derrota de Vien Dhien Puh, fueron recalibradas para el cartucho soviético 7.62 × 25 tipo P.

La única versión silenciada conocida de esta arma es la MAT-49VS producida por los Arsenales Estatales de Vietnam del Norte durante la pasada guerra.

El silenciador es del tipo Bell (véase US M3 Bell Silenced). Se desconocen otros particulares de esta arma.

H. PISTOLA-AMETRALLADORA MADSEN M-46

La «Maskinpistol» M-46 y los modelos sucesivos M-50 y M-53, producidas por la sociedad danesa Dansk-Industri Syndicat as Madsen, son las pistolas-ametralladoras de concepción más genial y original proyectadas en los últimos treinta años.

En esta arma cuyo funcionamiento es del tipo convencional, la empuñadura, el cajón de los cecanismos, el cajón del cierre y el receptáculo del cargador están formados por una caja de acero y estampado, dividida longitudinalmente en dos partes unidas entre sí mediante bisagras; anteriormente, un perno cilindro-cónico truncado, une las dos partes y el cañón, formando así un conjunto compacto.

Este sistema, además de permitir una rápida y económica producción, facilita el desarme, la inspección y la manutención del arma.

Todas estas características y la excepcional calidad de los materiales empleados en su fabricación, hacen de esta arma un ejemplo de perfección tecnológica, economicidad de producción y simplicidad mecánica.

Los modelos M-50 y M-53 son versiones mejoradas del modelo básico.

La American Machine & Foundry Co proyectó una versión silenciada de esta arma basada en el sistema cañón-silenciador/absorción térmica.[1]

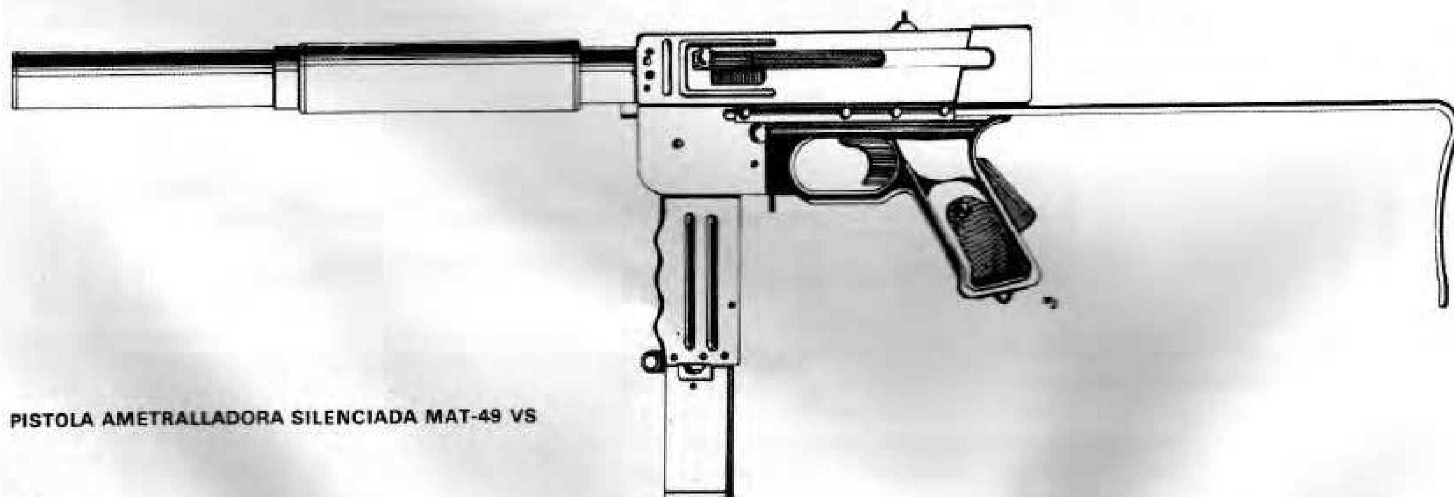
El dispositivo silenciador está formado por dos cámaras de expansión. La cámara principal contiene un rollo de rejilla metálica y la anterior un pack de discos del mismo material.

La velocidad del proyectil en la boca del silenciador es de 304 m/seg y la intensidad máxima del sonido alcanza a 125 dB-SPL.

I. PISTOLA-AMETRALLADORA STERLING-PATCHETT MARK-5

La pistola-ametralladora Sterling-Patchett Mark-5 Silenced, proyectada por G. W. Patchett en base a la Sterling Mark-4, fue concebida para satisfacer las exigencias del Estado Mayor Británico, quien solicitó un arma automática con capacidad de fuego selectivo.

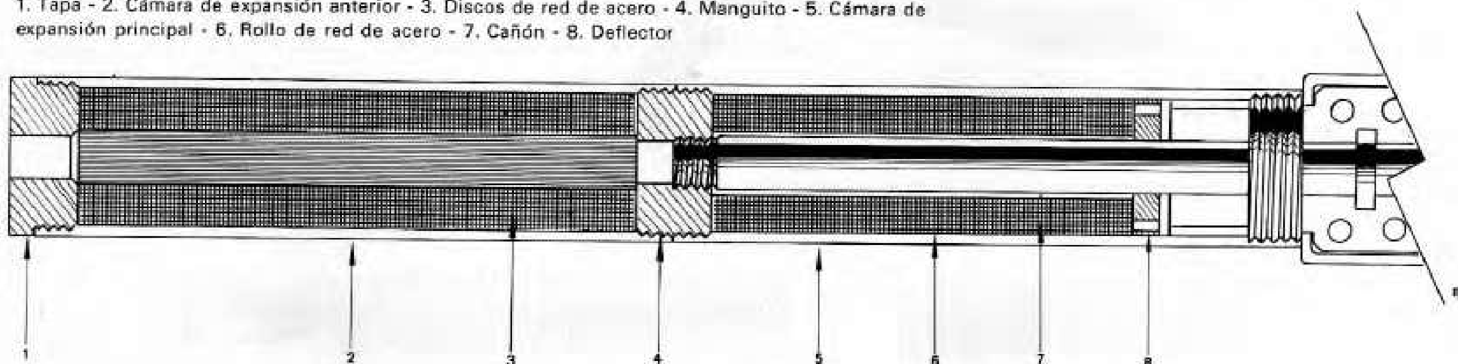
1. Véase el diagrama D y las tablas B y E.



PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA MAT-49 VS


PISTOLA AMETRALLADORA MADSEN M-50

DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SILENCIADOR AMFCO UTILIZADO EN LA PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA MADSEN-AMFCO M50 SILENCED
1. Tapa - 2. Cámara de expansión anterior - 3. Discos de red de acero - 4. Manguito - 5. Cámara de expansión principal - 6. Rollo de red de acero - 7. Cañón - 8. Deflector



En 1966, después de haber pasado exitosamente las más rigurosas pruebas, la Sterling comenzaba a producir a pleno ritmo el modelo definitivo: la Sterling-Patchett Mark-5, la cual responde plenamente a los requisitos exigidos por el Ejército Británico.

Efectivamente, a las distancias normales de uso, esto es, entre 50 y 100 m, el arma, que dispara normalmente en forma semi-automática, es prácticamente inaudible; el disparo en ráfagas, como sucede con todas las armas automáticas silenciadas, es previsto sólo para casos de emergencia.

El silenciador está constituido por dos cámaras de expansión; la primera de éstas contiene un tubo difusor y un rollo de rejilla metálica. Ambas cámaras están separadas mediante un difusor espiral.

Al igual que la Mark-4 (siglada L2-A3 por el Ejército Británico), la pistola-ametralladora Sterling Patchett Mark-5 ha sido adoptada por las Fuerzas Armadas Británicas con la sigla L34-A1. Además, ésta última, se encuentra en servicio en las Fuerzas Especiales del US Army y ha sido usada por los SEAL Teams del USMC y por muchos otros ejércitos y policías del mundo.

Sus características de alta calidad, resistencia, eficiencia y precisión, hacen de la Sterling-Patchett Mark-5 Silenced una de las mejores armas de su clase actualmente en uso. (Véase la tabla B y el diagrama H).

J. PISTOLA-AMETRALLADORA SMITH AND WESSON M-76

La pistola-ametralladora Smith & Wesson M-76 es un arma basada en los sistemas constructivos y de funcionamiento convencionales. Esta arma y la versión silenciada construida por la misma casa, fueron usadas por las unidades de la Dirección de Operaciones de la CIA y por las Unidades Especiales de la Infantería de Marina Americana (USMC) que operaron en Vietnam.

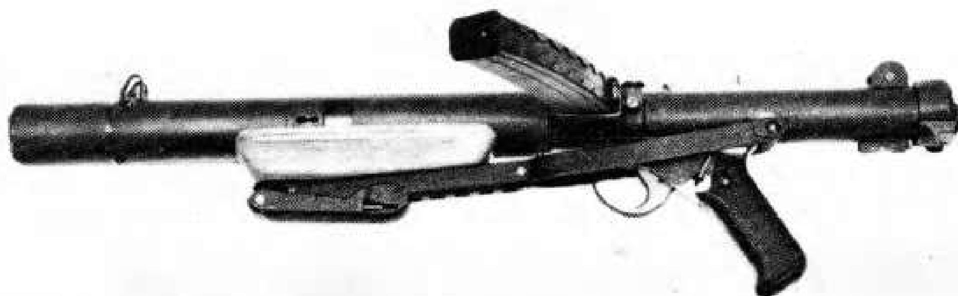
Acerca de la versión silenciada, se conocen pocos particulares, pero dado que el silenciador lleva estampada la sigla «SIONICS» es de suponer que éste presenta características constructivas similares con los sistemas desarrollados en un primer ciclo de estudios y a los cuales ya nos hemos referido al tratar la pistola silenciada MAC-MARK I Silenced, esto es, los sistemas cañón-silenciador/absorción térmica.

K. PISTOLA-AMETRALLADORA BERETTA M-12

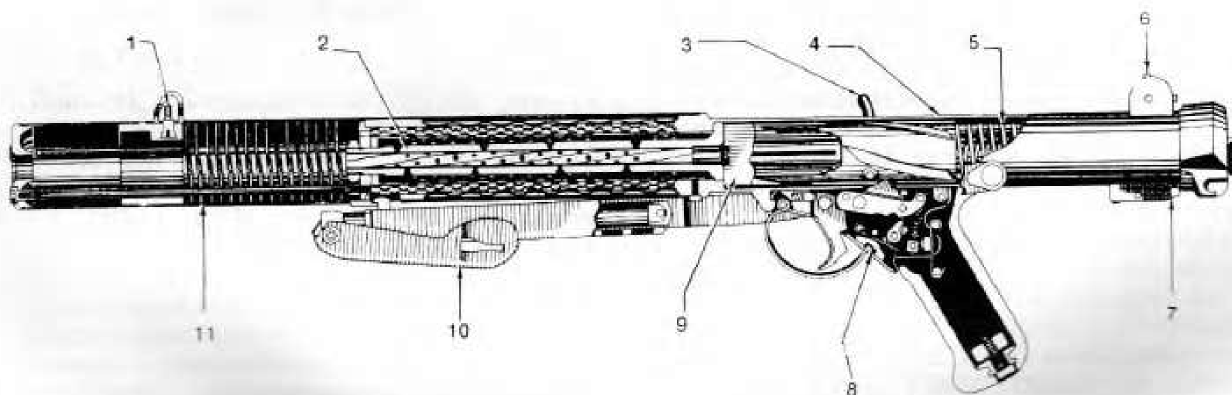
La Beretta M-12 y la versión mejorada M-12S, es el exponente más genuíno de las pistolas-ametralladoras de la «tercera generación». Estas armas se caracterizan por una serie de soluciones estructurales y constructivas notablemente avanzadas. La principal de éstas se refiere a la particular forma del cierre que permite su ubicación en forma paralela y avanzada con respecto al cañón (sistema Oliani), o bien en posición concéntrica y avanzada con respecto a éste (sistema Salza). Este último es llamado también «sistema de cierre telescópico».

Estos sistemas determinan, en primer lugar, una apreciable reducción en el alzamiento del arma durante el disparo en ráfagas debido al mejor control del par de retroceso, en segundo lugar, permiten reducir considerablemente la longitud total del arma pero manteniendo la carrera útil del cierre y la longitud del cañón dentro de los





PISTOLA AMETRALLADORA STERLING-PATCHETT MARKS SILENCED EN SU FORMA DEFINITIVA

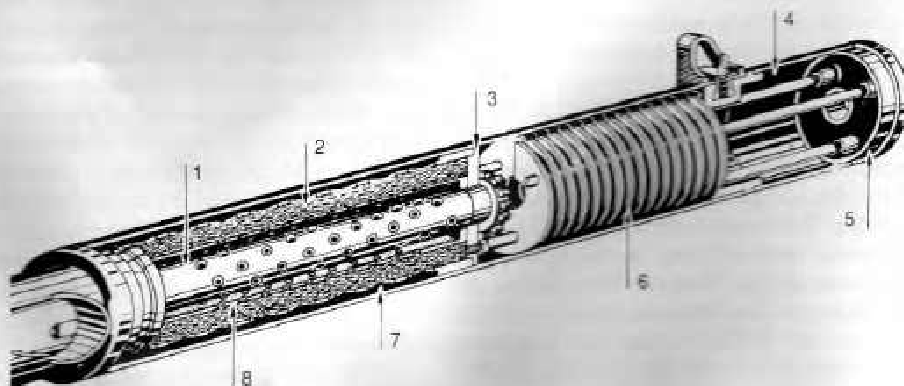


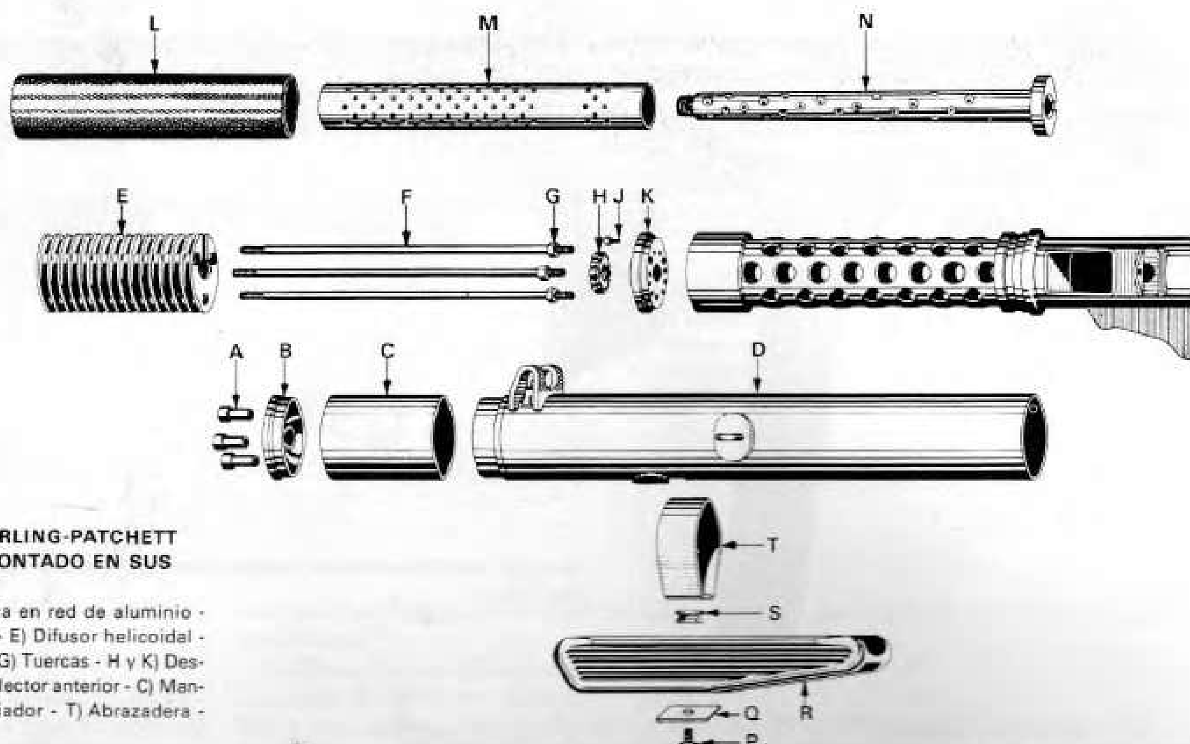
PISTOLA AMETRALLADORA STERLING-PATCHETT MARKS SILENCED EN SUS PARTES PRINCIPALES

1. Mira - 2. Cañón - 3. Palanca de armado - 4. Caja - 5. Resorte recuperador - 6. Alza - 7. Cierre de la tapa - 8. Mecanismo de disparo - 9. Obturador - 10. Culatín - 11. Cuerpo del silenciador

DETALLE DEL SILENCIADOR DE LA PISTOLA AMETRALLADORA STERLING-PATCHETT MARK5 SILENCED

1. Cañón - 2. Pack de absorción térmica - 3. Descanso del cañón - 4. Cámara de expansión anterior - 5. Tapa deflector anterior - 6. Difusor helicoidal - 7. Cámara de expansión concéntrica - 8. Tubo difusor





SILENCIADOR DE LA STERLING-PATCHETT MARK5 SILENCED DESMONTADO EN SUS PARTES PRINCIPALES

L) Rollo de absorción térmica en red de aluminio - M) Tubo difusor - N) Cañón - E) Difusor helicoidal - R, F y J) Pernos de montaje - G) Tuercas - H y K) Descanso del cañón - B) Tapa deflector anterior - C) Manguito - D) Cuerpo del silenciador - T) Abrazadera - R) Empuñadura anterior

PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA SMITH & WESSON M-76



límites normales para esta clase de armas.

Esta moderna concepción funcional, aplicada por primera vez en 1942 por el proyectista italiano G. Oliani en su pistola-ametralladora OG-42 y desarrollada posteriormente por su compatriota Doménico Salza, proyectista de la Baretta, ha sido aplicada en las más modernas y conocidas pistolas-ametralladoras tales como la UZI, la Walther MP, la Styer Mpi-69, Ingram M-10 y M-11, entre otras.

En relación con las pistolas-ametralladoras de la tercera generación, la A.M.F. & Co. efectuó una serie de estudios con el propósito de determinar la factibilidad de su silenciación.[1] Los resultados señalan la difícil aplicabilidad de los sistemas convencionales de silenciación (cañón-silenciador) sin tener que efectuar significativas y costosas modificaciones del arma dadas las particulares características constructivas de éstas.

En efecto, en la versión silenciada de la Beretta M-12 proyectada por la AMFCO, fue necesario modificar el diámetro externo e interno del cañón y del cierre respectivamente para dar cabida, más que a una cámara de expansión, a un tubo conductor de los gases que escapan a través de cuatro perforaciones practicadas a pocos milímetros del head space. Este tubo desemboca en el silenciador, de tipo convencional, atornillado en la boca del cañón y para lo cual fue también necesario rediseñar la sujeción del cañón además de otras modificaciones menores. El sistema funciona con escasa eficacia debido en primer lugar, a la

1. Véase la tabla E.



PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA EXPERIMENTAL BERETTA-AMFCO M-12 SILENCED

acumulación de residuos en el tubo conductor, a la dilatación de éste en correspondencia con los orificios de escape, todo lo cual obstaculiza la carrera de avance y retroceso del cierre, y, en segundo lugar, al escaso volumen de este tubo, lo cual determina una insuficiente expansión primaria de los gases.

L. PISTOLA-AMETRALLADORA UZI

La UZI, proyectada por Uziel Gal y producida, a partir del año 1951, por la Israel Military Industries y, bajo licencia, por la Fabrique Nationale Herstal, es otra de las pistolas-ametralladoras de la «tercera generación», esto es, basadas en el sistema de acerrojamiento Oliani-Salza.

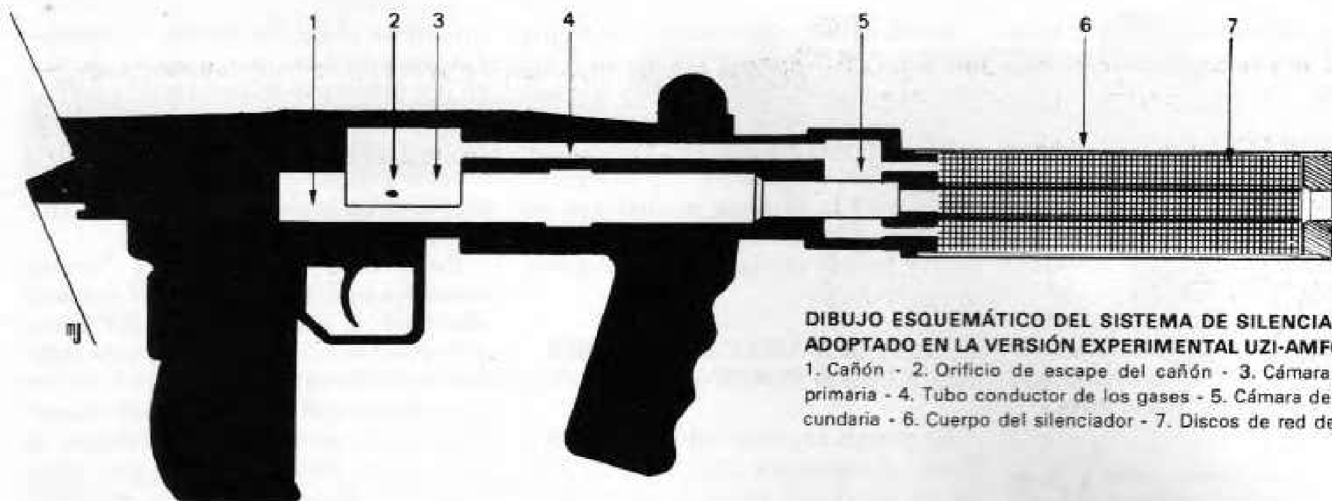
En servicio en el Ejército Israelita y en los de muchos otros países, la UZI se ha demostrado como un arma fiable, eficiente y de alta calidad de producción.

Como todas las armas de su generación, la silenciación de la UZI, utilizando los sistemas convencionales, implica importantes modificaciones estructurales, como lo demuestra la versión silenciada desarrollada por la American Machine & Foundry Co., lo cual es, como ya hemos dicho, contrario a los actuales criterios de costo, normalización y funcionalidad del armamento moderno.

Resultados aceptables, en términos de reducción del nivel sonoro, se obtienen utilizando cartuchos especiales subsónicos y dispositivos silenciadores convencionales no integrados al arma, cuya aplicación requiere mínimas modificaciones (roscado externo de la boca del cañón) como es el caso de la Uzi-Sionics algunos de cuyos ejemplares fueron usados en Indochina durante la pasada guerra.



PISTOLA AMETRALLADORA UZI CON SILENCIADOR SIONICS



DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SISTEMA DE SILENCIACIÓN ADOPTADO EN LA VERSIÓN EXPERIMENTAL UZI-AMFCO SILENCED
1. Cañón - 2. Orificio de escape del cañón - 3. Cámara de expansión primaria - 4. Tubo conductor de los gases - 5. Cámara de expansión secundaria - 6. Cuerpo del silenciador - 7. Discos de red de acero

M. PISTOLA-AMETRALLADORA CZ «SKORPION»

La CZ «Skorpion», mas que una pistola-ametralladora, es una pistola de repetición automática provista de selector de fuego. De moderna concepción y elaboración, la CZ representa el último producto de la industria armera ligera checoslovaca en materia de armas automáticas individuales.

Proyectada como arma de flanco para las tripulaciones de vehículos blindados y aeronaves ha sido también adoptada por las Fuerzas de Seguridad Checoslovacas.

La Skorpion es producida en cuatro modelos: la M-61 en calibre .32 ACP, M-64 en calibre .380 ACP, M-65 en calibre 9 mm Makarov y M-68 en calibre 9 mm Parabellum.

En operaciones especiales la M-61 puede ser dotada con un silenciador tipo Eissfeldt proyectado y producido por la misma casa constructora del arma.

Con este silenciador se obtienen resultados aceptables sólo con los modelos M-61 y M-64, dadas las características subsónicas de los cartuchos que utilizan.

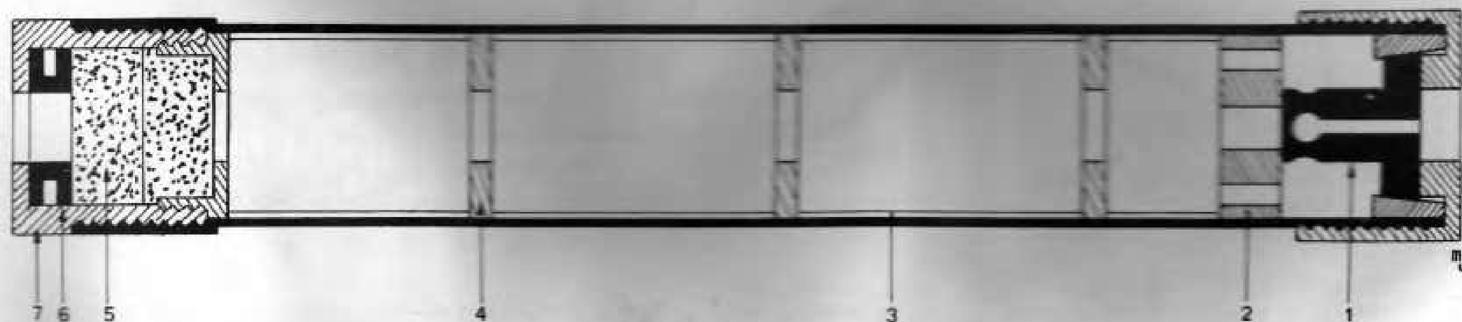
N. PISTOLA-AMETRALLADORA WALTHER MP

La Walther MP es otro típico exponente de la «tercera generación» de estas armas. Se trata de una pistola-ametralladora basada en el sistema de acerrojamiento Oliani, es decir, con la masa del cierre desplazada hacia adelante y por encima del cañón.



CZ M-61 «SKORPION» CON SILENCIADOR CZ

SILENCIADOR CZ
1. Fijación - 2. Deflector separador - 3. Cámara - 4. Deflector - 5. Diafragma elástico - 6. Distanciador - 7. Tapa porta-diafragma



Iniciada su fabricación en 1963, la Walther MP es producida en dos modelos básicos: MPK y MPL, que difieren entre sí sólo por la longitud del cañón y otros particulares menores.

No obstante, el moderno y funcional diseño de esta arma y la excelente calidad de elaboración, en la actualidad no ha sido adoptada oficialmente por ningún país.[1]

La Carl Walther Waffenfabrik con la colaboración de Siegfried Huebner ha desarrollado para estas armas una serie de interesantes silenciadores.

1. En escaso número, ambos modelos fueron adoptados por la policía de aduanas chilena y por el Ejército Portugués.

El silenciador ilustrado en la figura de la página 79, desarrollado en 1963 por la Carl Walther, consta de una turbina y de una serie de cámaras de expansión separadas mediante conos deflectores. El «corazón» del sistema lo constituye la turbina, la cual gira en torno a un tubo difusor generando un flujo y reflujo vertiginoso de los gases.

O. PISTOLA-AMETRALLADORA HECKLER & KOCH

La pistola amertralladora Heckler & Koch, denominada originalmente HK-54, se diferencia notablemente, como concepción mecánica, de todas las armas de su clase. En efecto, su funcionamiento se basa en el sistema de carga por retroceso con cierre de rodillos de acerrojamiento semi-rígido, desarrollado originalmente por el checoslovaco Stecke y aplicado posteriormente en los fusiles automáticos Sig 510, Cetme español y G3 alemán.

En servicio en la Policía y Fuerzas Armadas de Alemania Federal desde el año 1966, la HK-54 (siglada MP-5 por el Bundeswehr) ha sido adoptada también por diversos países.

La Heckler & Koch produce actualmente esta arma en siete versiones, la más amplia para un arma de esta clase. Cuatro de éstas son del tipo normal y tres son del tipo silenciadas.

a) PISTOLA AMETRALLADORA WALTHER MP



b) MODELO MPL

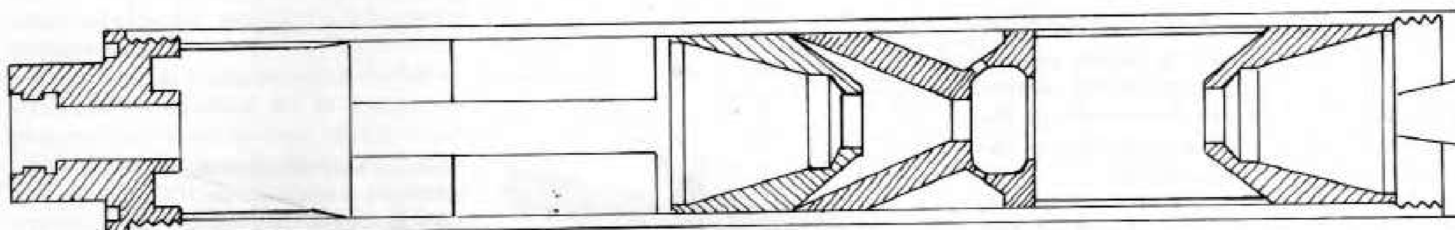


c) MODELO MPK

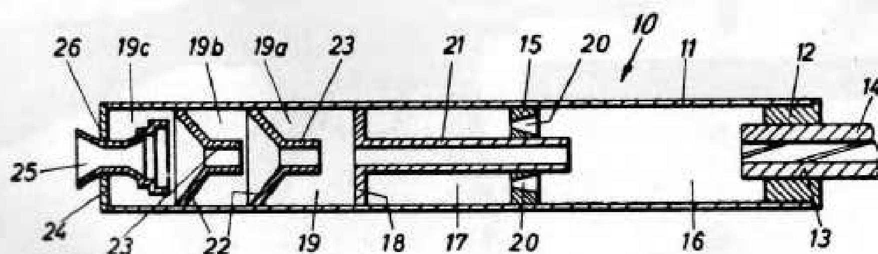


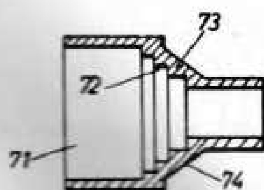
PISTOLA AMETRALLADORA WALTHER MPK CON SILENCIADOR WALTHER-HUEBNER

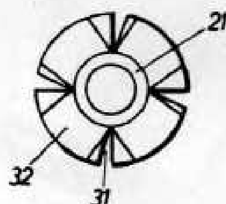
ESQUEMA DEL SILENCIADOR WALTHER-HUEBNER ADOPTADO EN LAS PISTOLAS AMETRALLADORAS WALTHER MP

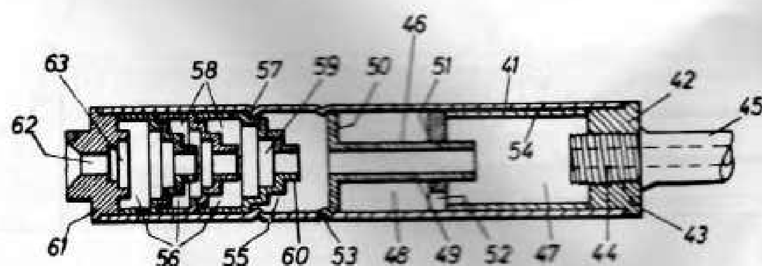


SILENCIADORES WALTHER-HUEBNER









INVENTOR:

Karl-Heinz Walther

Siegfried F. Hübner



PISTOLA AMETRALLADORA
HECKLER & KOCH HK-54

En las MP-5 silenciadas el cañón es de longitud menor y presenta cuatro orificios de escape practicados en proximidad de la recámara a través de los cuales escapan los gases hacia una cámara de expansión múltiple.

Las MP-5SD, en sus tres versiones, han sido adoptadas por el Bnd, el Bfv, por el Mad (los tres servicios de seguridad y contraespionaje de Alemania Federal) y los famosos GSG9 (Grenzschutzgruppe-9), unidades especializadas en la lucha de contraguerrilla y antiterrorismo, cuya celebridad se debe al exitoso raid cumplido por éstos en Somalia.

PISTOLA AMETRALLADORA
HECKLER & KOCH HK-54
CON EL SILENCIADOR SEPARADO

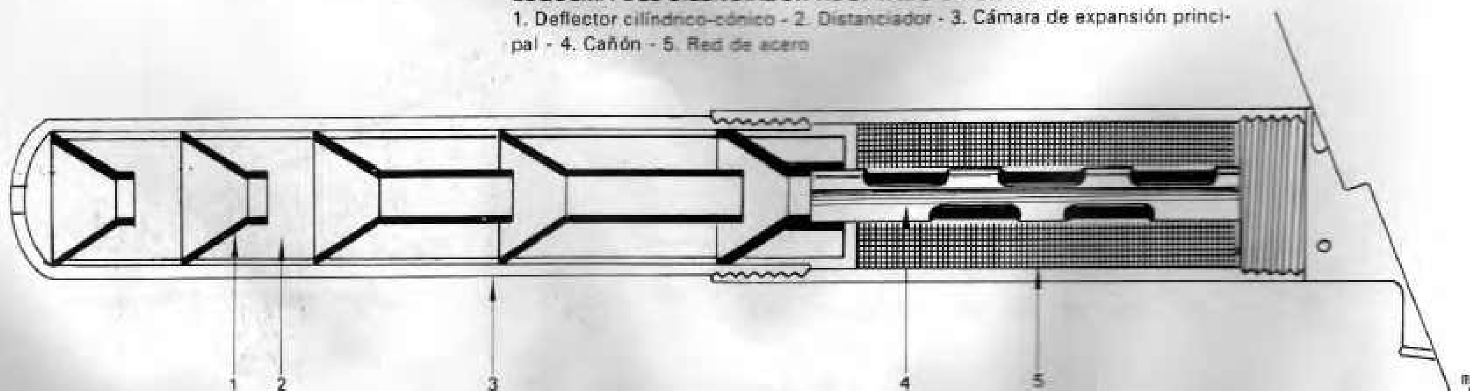


P. PISTOLA-AMETRALLADORA MAC INGRAM L.I.W.

Proyectada por Gordon B. Ingram y producida por la Military Armament Corp., la pistola-ametralladora Mac Ingram L.I.W. (Lightweight Individual Weapon) es un arma de gran versatilidad de empleo, que une dotes de eficiencia y solidez a un bajo costo de producción.

Sus dimensiones notablemente reducidas se adaptan perfectamente a las

ESQUEMA DEL SILENCIADOR ADOPTADO EN LA HK-54
1. Deflector cilíndrico-cónico - 2. Distanciador - 3. Cámara de expansión principal - 4. Cañón - 5. Red de acero



exigencias de tamaño y potencia de fuego, necesarias a las tripulaciones de vehículos militares y de aviones y helicópteros.

El arma encuentra su mejor utilización en el combate a corta distancia, especialmente en zonas urbanas, y en las operaciones de comandos para las cuales puede ser dotada con un silenciador Mac-Sionics de la «segunda generación» de notable eficacia.

Este silenciador está formado por dos cámaras de expansión: la primera de éstas contiene un tubo difusor atornillado a la base del cañón; un deflector lano provisto de ocho orificios periféricos la separa de la segunda cámara la cual contiene dos espirales, atravesados por tubos difusores, dos deflectores, uno de ellos cónico, y un diafragma de material plástico que cierra la boca del silenciador.

La principal característica de los silenciadores Sionics de la «segunda generación» y en la cual radica el secreto de la eficacia de éstos, es la particular disposición y forma de estas espirales las cuales presentan el paso invertido de una con respecto a la otra. Esto permite generar un tren de ondas sonoras desfasadas de diversa amplitud, longitud y frecuencia, anulándose así gran parte de la energía sonora.



MP5 SD1

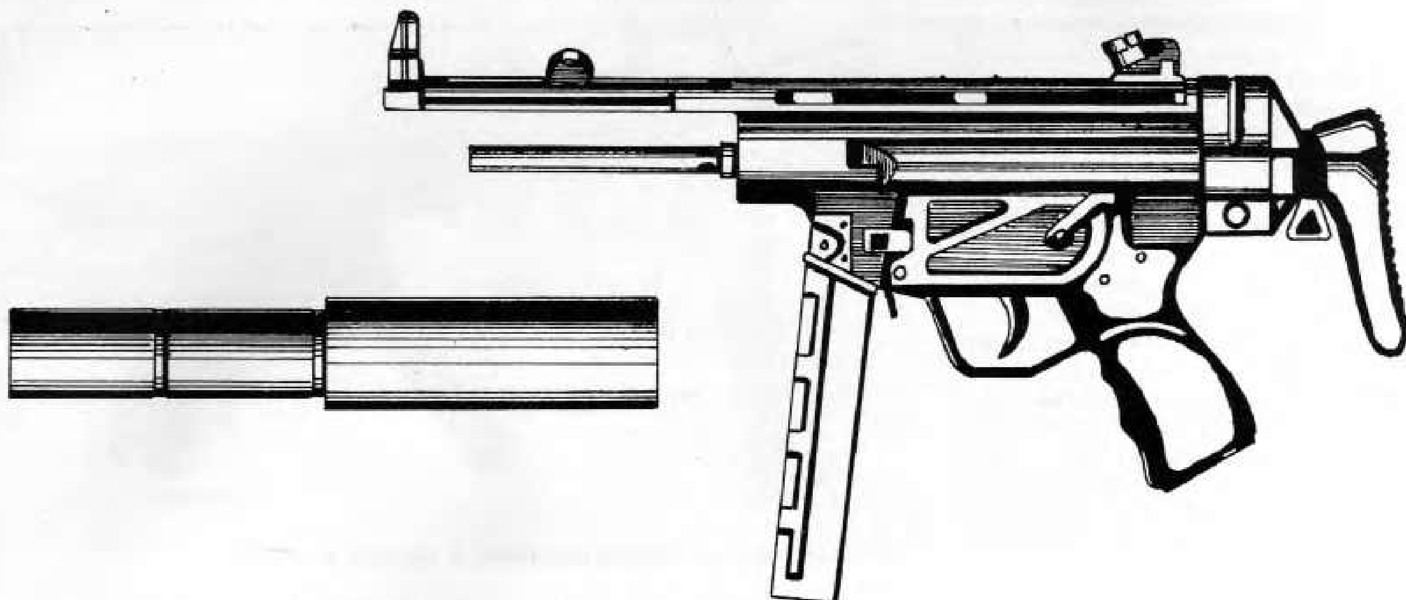
PISTOLAS AMETRALLADORAS SILENCIADAS HECKLER & KOCH



MP5 SD2



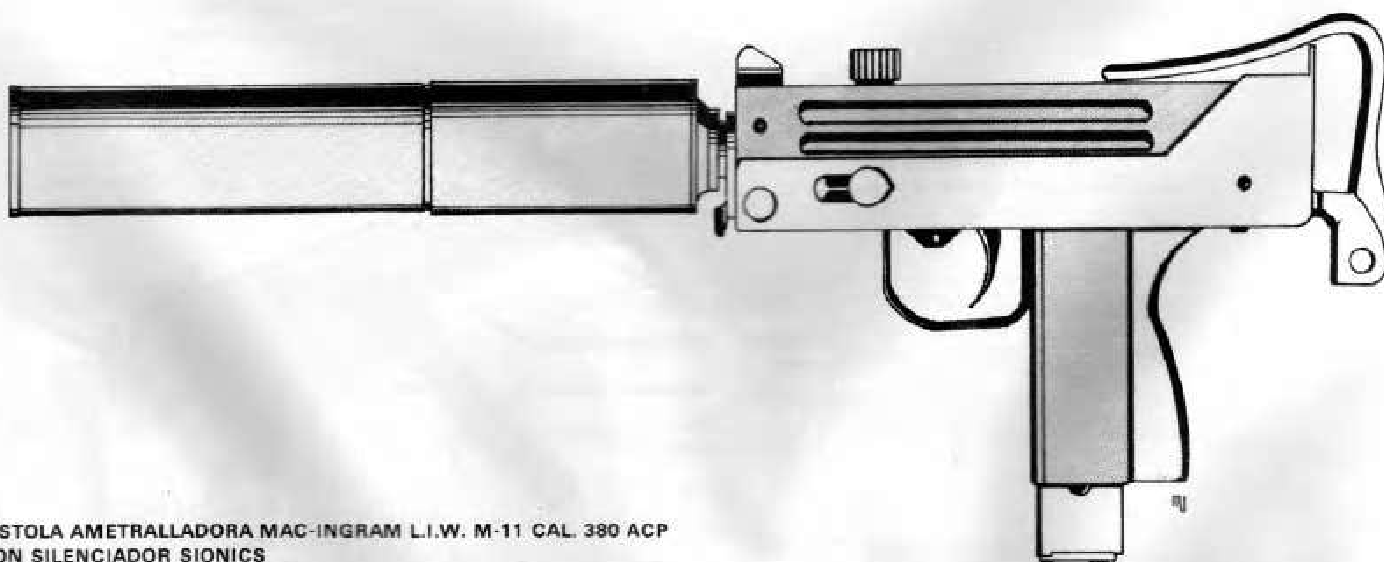
MP5 SD3



PISTOLA AMETRALLADORA SILENCIADA HK MP5-SD2 CON EL SILENCIADOR SEPARADO
Adviértanse las diferencias con la versión HK-54. El cañón tiene solamente seis orificios de escape



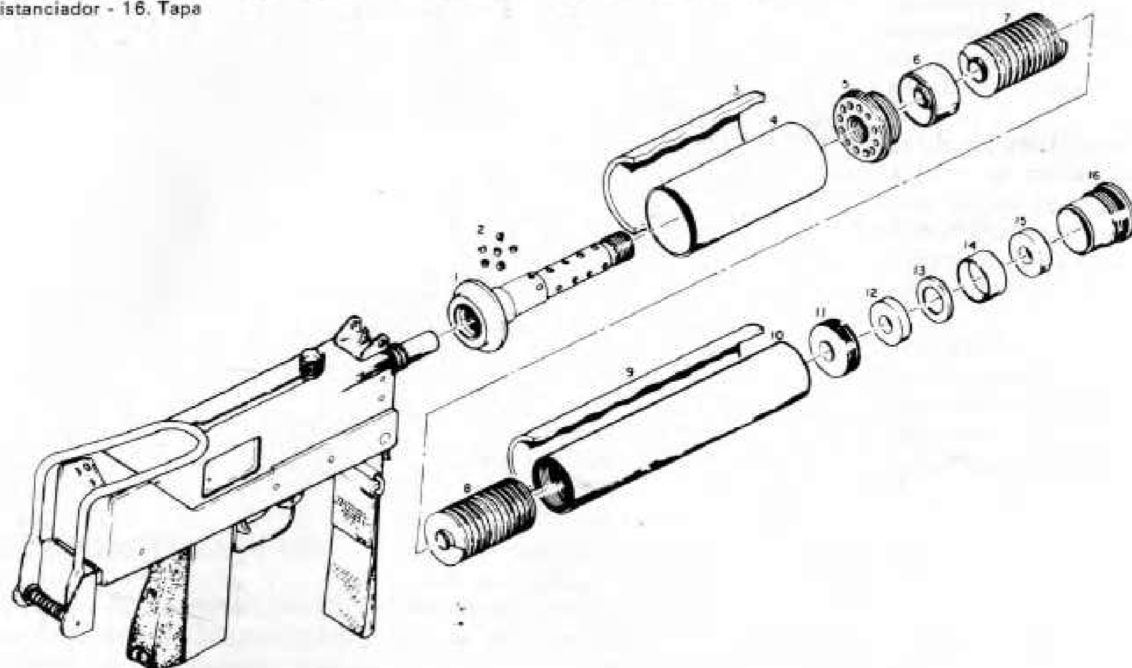
PISTOLA AMETRALLADORA MAC-INGRAM L.I.W. M-11
CAL. 380 ACP



PISTOLA AMETRALLADORA MAC-INGRAM L.I.W. M-11 CAL. 380 ACP
CON SILENCIADOR SIONICS

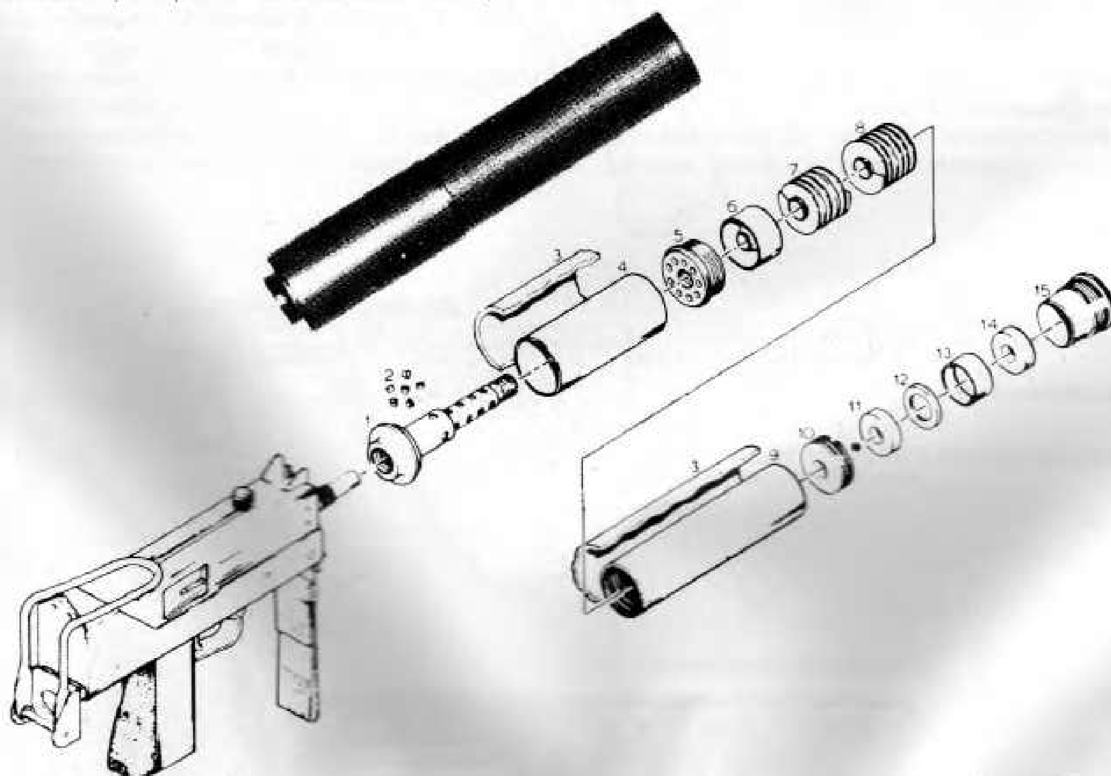
DIBUJO DEL DESPIECE DEL SILENCIADOR SIONICS PARA LAS PISTOLAS AMETRALLADORAS MAC-INGRAM M10 CAL. 45 ACP Y 9 mm PARABELLUM

1. Cañón - 3 y 9. Envoltorio - 4. Cámara de expansión primaria - 5. Deflector difusor - 6, 11, 12 y 15. Deflectores - 7 y 8. Espirales - 10. Cámara de expansión secundaria - 14. Distanciador - 16. Tapa



DIBUJO DEL DESPIECE DEL SILENCIADOR SIONICS PARA LA PISTOLA AMETRALLADORA M11 CAL. 380 ACP

1. Cañón - 3. Envoltorio - 4. Cámara de expansión primaria - 5. Deflector difusor - 6, 10, 11, 14. Deflectores - 7 y 8. Espirales - 13. Distanciador - 15. Tapa

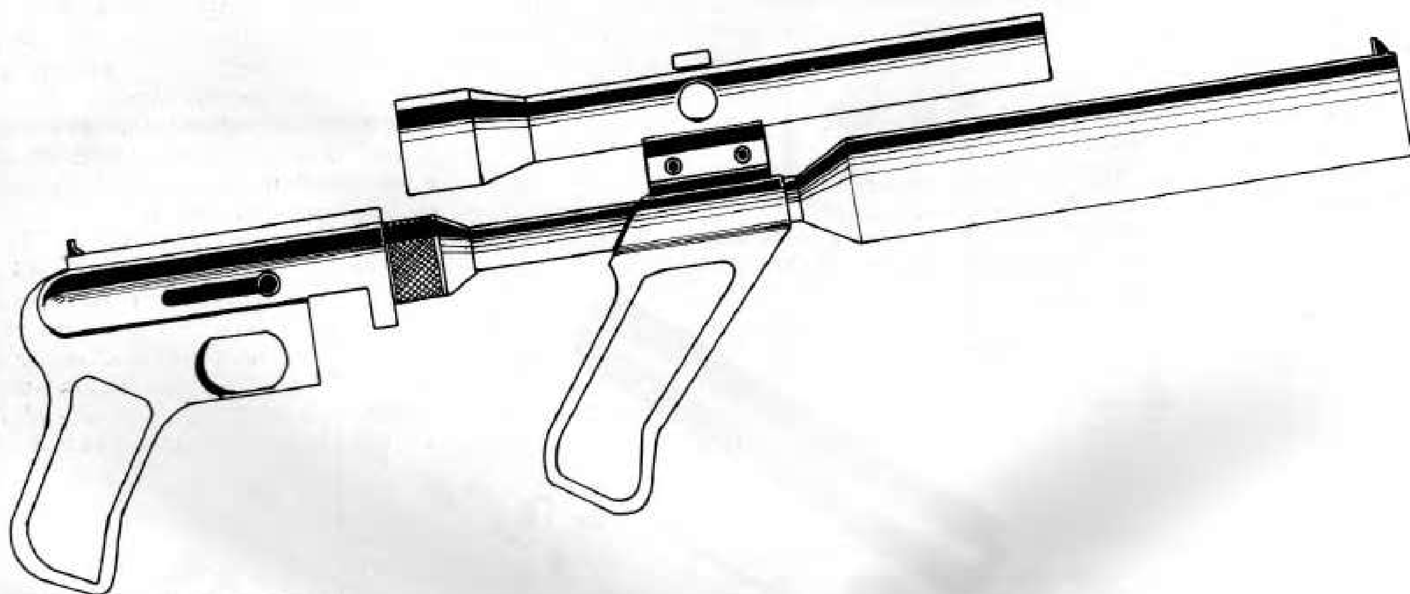


Q. PISTOLA-AMETRALLADORA SEGGERN 22

Hans Seggern proyectó en 1968 una interesante pistola-ametralladora en calibre .22 LR. Se trata de un arma de concepción mecánica tradicional, de bajísimo costo y fácil de producir, en cuya elaboración se hace abundante uso del aluminio.

Seggern proyectó también un eficaz silenciador para esta arma. Se afirma que con este silenciador, el sonido, medido a 5 m de la boca, no es superior al que produce un arma a aire comprimido, y que a 36 m es prácticamente inaudible.

Visto que el sistema de silenciación no es del tipo cañón-silenciador, estos niveles deben ser obtenidos sólo con cartuchos subsónicos. Se desconocen las particularidades técnicas del silenciador.



PISTOLA AMETRALLADORA SEGGERN
CAL. 22 LR

3. fusiles y carabinas

A. FUSIL SPRINGFIELD M-1903

El US calibre 30 M-1903 Springfield Rifle, un fusil sistema Mauser modificado, fue por cuatro decenios el arma reglamentaria de la Infantería Americana.

El fusil en versión para franco-tiradores M-1903 A4, adoptado en 1943, fue la última versión producida de esta arma y se mantuvo en servicio hasta mediados de los años cincuenta.

Durante las dos guerras mundiales y en la de Corea, franco-tiradores del Ejército y de la Infantería de Marina de los Estados Unidos usaron el Springfield, en sus versiones A1, A3 y A4, con el silenciador Maxim M-1915.

En el decenio pasado la American Machine & Foundry Co. utilizó este fusil en sus estudios relativos a la factibilidad de silenciar las armas largas de repetición manual usando silenciadores del tipo a absorción térmica.

El arma, que no presenta modificación alguna respecto al modelo original, salvo el roscado de la boca del cañón para permitir la sujeción del silenciador a éste, fue evaluado con cartuchos especiales subsónicos del tipo HP White.

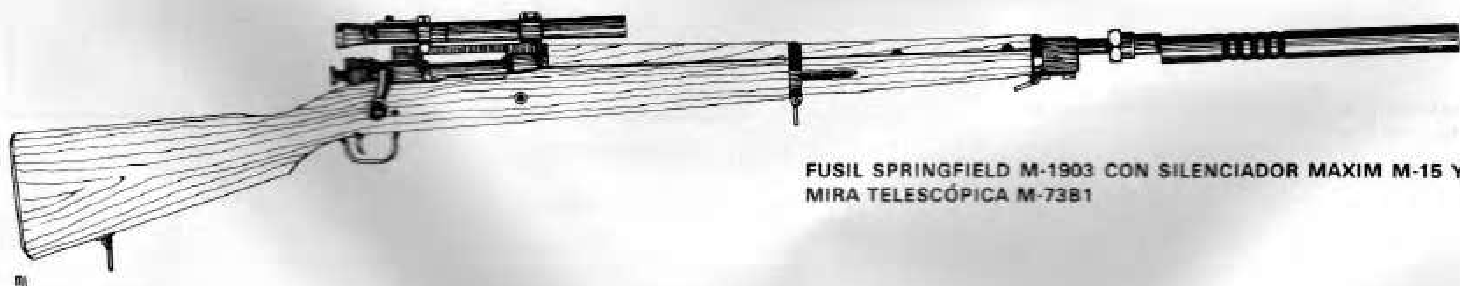
Los datos numéricos, balísticos y acústicos véanse en las tablas C y E y en el diagrama F.

B. FUSIL MAUSER

El fusil Mauser, el más famoso y difundido en el mundo hasta la introducción de los fusiles de repetición automática, fue el arma reglamentaria, en la versión Gewehr 98, del Ejército Alemán durante la Primera Guerra Mundial. Después de la derrota y el sucesivo rearme, la Wehrmacht adoptó en 1935 el Kar 98 kurz (K98k) versión acortada del modelo anterior.

Durante la Segunda Guerra Mundial, diversas casas constructoras alemanas produjeron siete tipos de silenciadores para esta arma.

Los silenciadores Sd T1, Sd T2 y Sd T4 están basados en el sistema Eisfeldt. El primero de éstos está formado por 16 cámaras de expansión, seis de las cuales contienen diafragmas de goma. El Sd T2, una versión simplificada del anterior, consta de una cámara de expansión única cerrada ante-



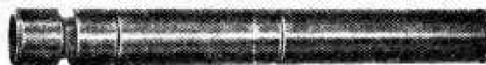
FUSIL SPRINGFIELD M-1903 CON SILENCIADOR MAXIM M-15 Y MIRA TELESCÓPICA M-73B1

SILENCIADOR MAXIM M-15



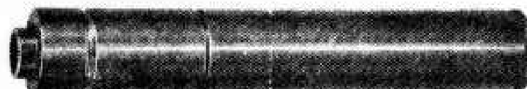
REPRODUCCIÓN DE UNA PÁGINA DE UN VIEJO CATÁLOGO DE LA MAXIM SILENCER CO. EN LA QUE APARECEN ILUSTRADOS LOS SILENCIADORES M-21, M-23 Y M-24

PRICE LIST



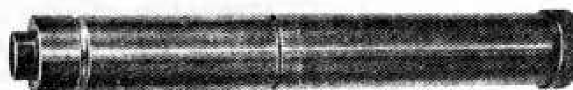
Model 1923 .22 Cal. Silencer and Coupling. Can be taken apart.
Size: Diam. ⅞ in., length 6¾ in., weight 5½ oz.

Price:	Silencer with any size Coupling, Shims, Thread Cap and Assembling Tool	$7.50
	Silencer and Assembling Tool	6.50



Model 1921 High Power Silencer. Can be taken apart.
Size: Diam. 1⅛ in., length 6¾ in., weight 10½ oz.
Made in calibres from .22 H. P. to .32 inclusive. Gun barrel must be threaded to take Silencer.

Price:	Silencer, Thread Cap and Assembling Tool	$10.50
	Our charge for threading gun barrel	3.00



Model 1924 High Power Silencer. Can be taken apart.
Size: Diam. 1¼ in., length 8 in., weight 12¾ oz.
Made for specially high power .30 and .32 cal. rifles.

Price:	Silencer, Thread Cap and Assembling Tool	$12.50
	Our charge for threading gun barrel	3.00

PARTS

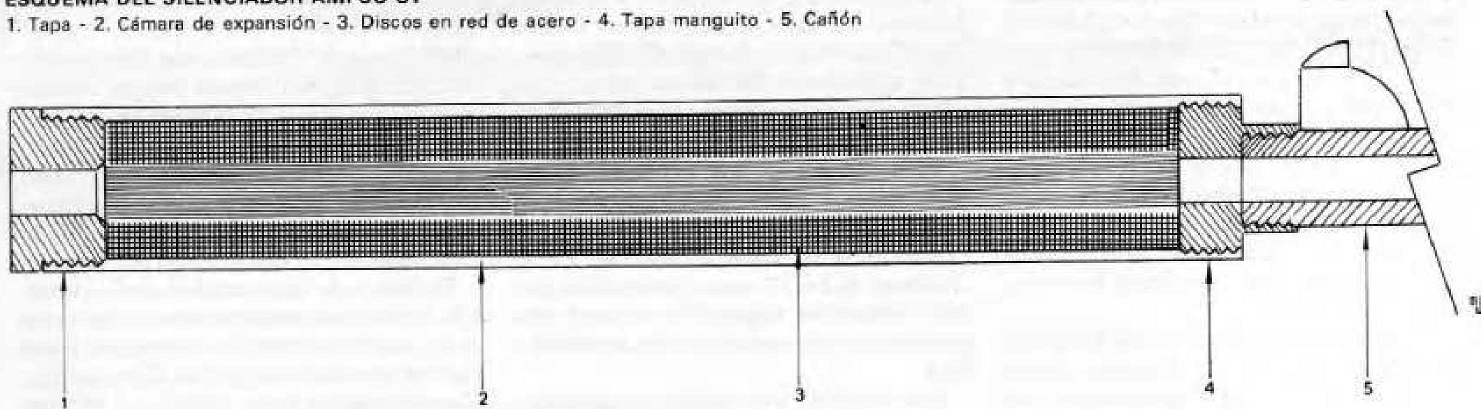
.22 cal. Coupling, Thread Protecting Cap and Shims	$1.50
Thread Protecting Cap, .22 cal. up to .32 cal	.40
Thread Protecting Cap, above .32 cal	.45
Assembling Tool	.50
One set of .22 cal. Shims	.30
Model 1923 .22 cal. Silencer Body	4.00
Model 1923 .22 cal. Silencing Chambers, each	.10
Model 1923 .22 cal. Silencer End Cap	1.00
Model 1923 .22 cal. Plain Washer	.20
Model 1921 High Power Silencer Body	6.00
Model 1921 High Power Silencing Chambers, each	.20
Model 1921 High Power Silencer End Cap	1.50
Model 1921 High Power Plain Washer	.20
Model 1924 High Power Silencer Body	7.00
Model 1924 High Power Silencing Chambers, each	.20
Model 1924 High Power Silencer End Cap	2.00
Model 1924 High Power Plain Washer	.20
Charge for threading gun barrels when sent to us	3.00
Charge for shortening magazine tubes when done by us	1.50

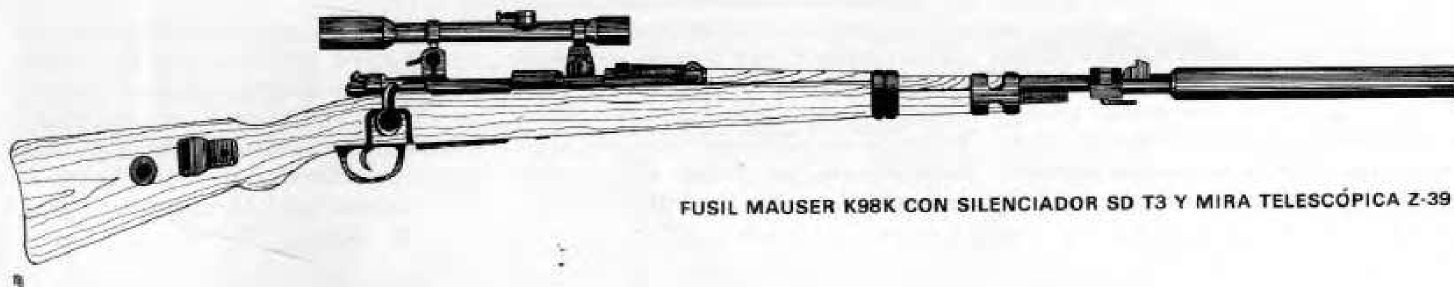
DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SILENCIADOR MAXIM M-15



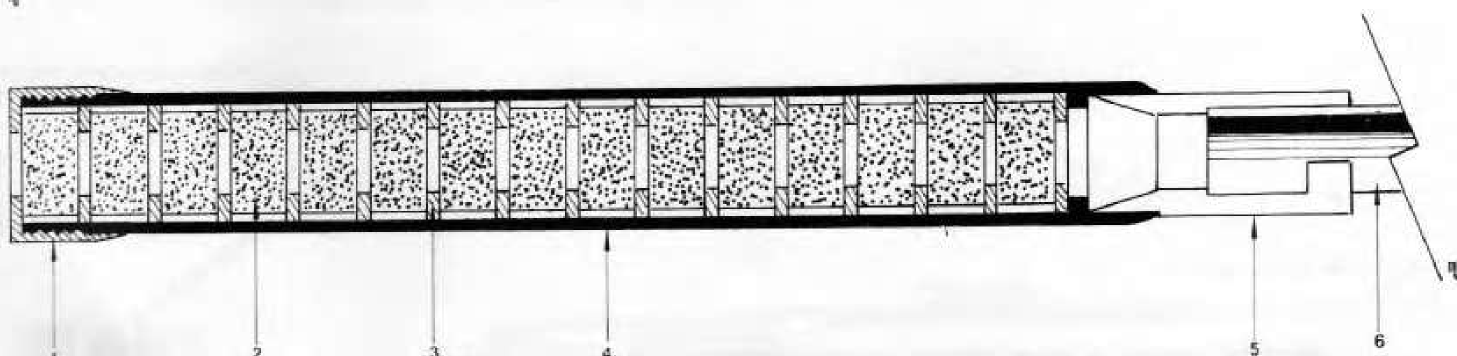
ESQUEMA DEL SILENCIADOR AMFCO-S1

1. Tapa - 2. Cámara de expansión - 3. Discos en red de acero - 4. Tapa manguito - 5. Cañón



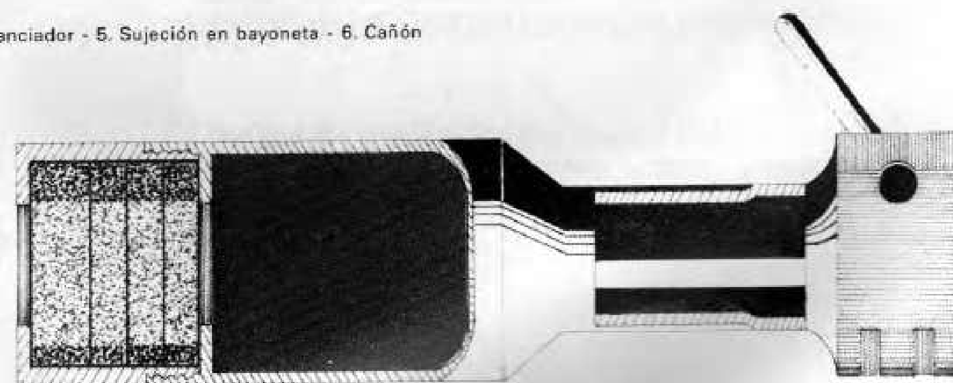


FUSIL MAUSER K98K CON SILENCIADOR SD T3 Y MIRA TELESCÓPICA Z-39



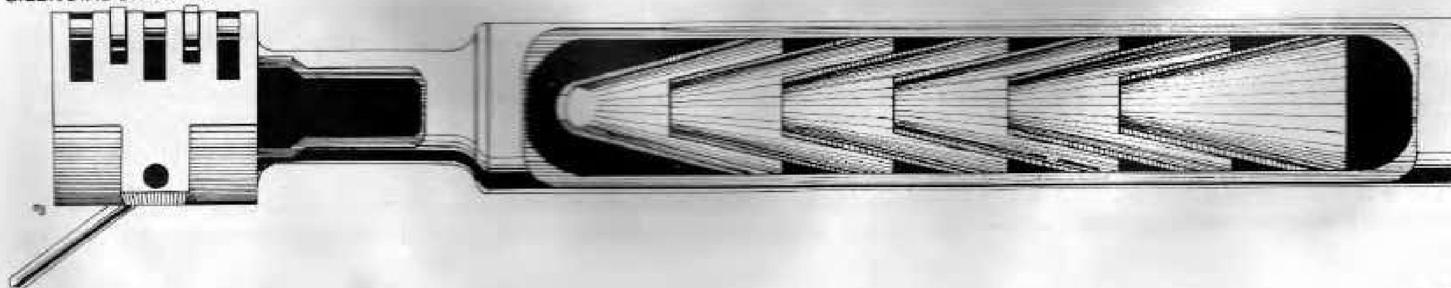
SILENCIADOR SD T1

1. Tapa - 2. Diafragma elástico - 3. Deflector - 4. Distanciador - 5. Sujeción en bayoneta - 6. Cañón



SILENCIADOR SD T2

SILENCIADOR SD T3



riormente por una serie de diafragmas de goma. Este último fue también utilizado, al parecer, con las pistolas-ametralladoras Mauser «Gerat Postdam» y MP 3008, copias alemanas de la Sten Mk-II.

El modelo Sd T4 está subdividido internamente por 15 diafragmas de goma. Este silenciador es una copia exacta del silenciador soviético S-41 usados con la carabina de repetición semi-automática SVT-40.

Los silenciadores Sd T3 y Sd T5-Wolf, basados en el sistema Schauer, están constituidos por una cámara de expansión, cerrada anteriormente mediante diafragmas de goma, en cuyo interior se alojan una serie de deflectores cónicos. En el Sd T5 Wolf los conos deflectores están contenidos en una cámara interior. El cuerpo del silenciador presenta una estría espiraliforme formando así un conducto helicoidal en torno a la cámara concéntrica.

El silenciador Sd T6, salvo por el dispositivo de sujeción al cañón, es una copia exacta del silenciador soviético S-40, algunos de los cuales habían sido capturados en la primera fase de la ofensiva alemana en el frente oriental.

El Sd T7 Wenden es el último de los silenciadores conocidos desarrollados para el Kar98k y otras armas similares. Proyectado en base al sistema Fiala/Hudson, el Sd T7 está constituido por una cámara de expansión única y una espiral alojada en la sección anterior a ésta.

Fue también producido un cartucho especial subsónico, el 7.92 × 57 JS «Nahpatronen» identificable por el color verde de la vaina. Naturalmente, el uso de estos cartuchos reduce el alcance y la precisión y exige la corrección del alza.

Se desconocen los datos balísticos y acústicos del K98k provisto con estos silenciadores, por lo que en la tabla C se transcriben sólo los datos del arma.

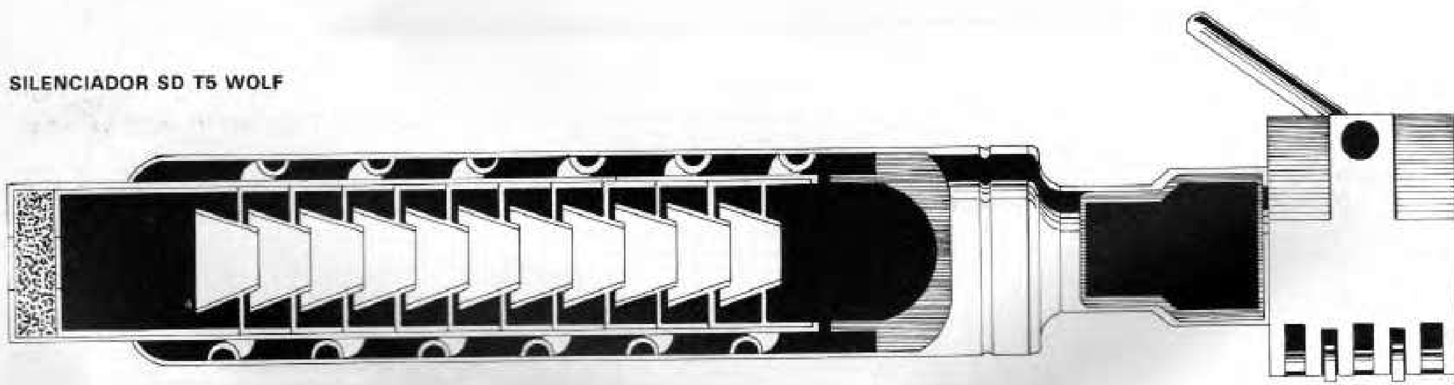
C. FUSIL MOSIN-NAGANT M-1891

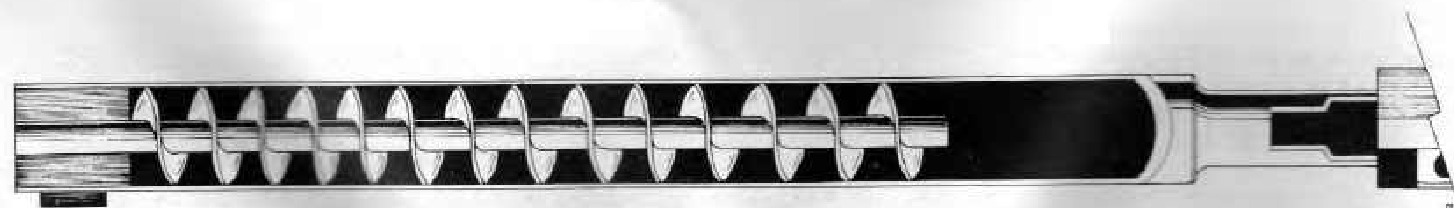
El «lineyaya Vintovka obr 1891g, proyectado por el coronel Sergei Ivanovich Mosin con el concurso de los belgas Emile y Leon Nagant, fue adoptado por el Ejército Zarista en el año 1891. Este fusil en sus diversas versiones, fue el arma reglamentaria del Ejército Ruso en las dos guerras mundiales.

Debido a la incapacidad de la industria bélica zarista de producir en serie esta clase de armas, los primeros lotes fueron producidos por las fábricas Sig, Chatellerault y Styer. Sólo en 1895 los arsenales de Tula y Sestrorestk iniciaron la producción del Mosin-Nagant M-1891.

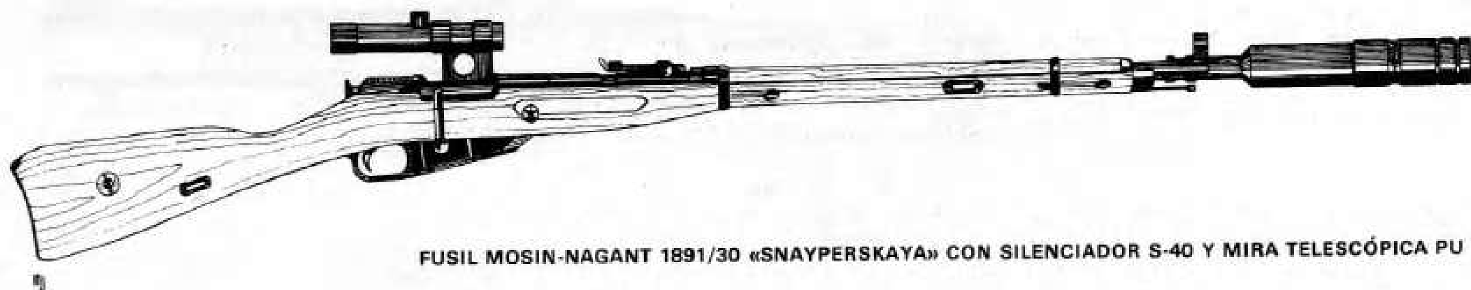
En 1930 fue utilizada la versión mejorada «7.62 mm Vintovka obr 1891/30 g» y ocho años más tarde la versión para franco-tiradores «7.62 mm Snayperskaya» proveniente este último de lotes seleccionados del modelo 1891/30 y dotados con la mira telescópica

SILENCIADOR SD T5 WOLF

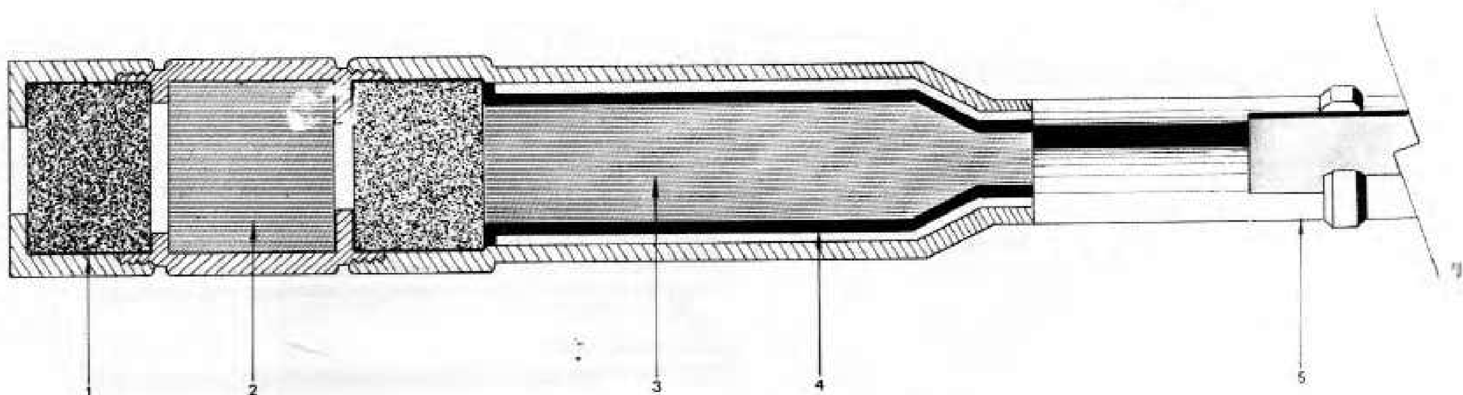




SILENCIADOR SD T7. WENDEN



FUSIL MOSIN-NAGANT 1891/30 «SNAYPERSKAYA» CON SILENCIADOR S-40 Y MIRA TELESCÓPICA PU



SILENCIADOR RUSO S-40
1. Diafragma elástico - 2. Cámara de expansión secundaria - 3. Cámara de expansión principal - 4. Deflector - 5. Sujeción en bayoneta



CARABINA SILENCIADA DE LISLE CON CULATA METÁLICA PLEGABLE

PU, sustituida durante la II Guerra Mundial con el modelo perfeccionado PE. Durante el conflicto, los arsenales de Sestrorestk produjeron para esta versión el silenciador S-40, el cual fue usado principalmente por los destacamentos guerrilleros que operaban tras las líneas alemanas.

El silenciador está formado por tres cámaras de expansión siendo dos de éstas concéntricas y separadas de la cámara anterior mediante un diafragma de goma. La boca del silenciador se encuentra cerrada por otro diafragma elástico. El sistema fue proyectado en modo tal que permitiese el rápido reemplazo de los diafragmas.

Fue también producido un cartucho especial subsónico con el cual se obtenían resultados aceptables hasta una distancia de 200 m. Éste es identificable por el color verde tanto de la vaina como del proyectil.

D. CARABINA SILENCIADA DE LISLE

La carabina silenciada De Lisle fue proyectada por los arsenales británi-



CARABINA SILENCIADA DE LISLE EN VERSIÓN CON CULATA FIJA DE MADERA



CARABINA SILENCIADA GEKADOS (DE VON HELLDORF)
La fórmula estructural de esta arma es del tipo «Bull-Pup», es decir con el grupo culata-mecanismo de obturación colocado en la culata del arma

cos durante la Segunda Guerra Mundial para uso de los comandos y otras unidades especiales.

La De Lisle es un arma de repetición manual calibre .45 ACP, mecánica tipo Lee simplificada. La elección de este calibre, insólito para un arma inglesa, se debe a la velocidad subsónica del proyectil lo que permitió simplificar considerablemente el proyecto.

Se sostiene que la De Lisle, cuyo silenciador es del tipo a difusor helicoidal, fue la mejor arma silenciada producida durante la Guerra en lo que se refiere a precisión, alcance y eficacia.

Esta arma fue también usada en la guerra de Corea, en Malasia y en África.

E. CARABINA SILENCIADA «GEKADOS»

La carabina silenciada «Gekados» pertenece a la misma clase de la De Lisle y fue proyectada en Alemania con los mismos propósitos.

La Gekados es un arma de repetición manual calibre 9 mm Parabellum, mecánica tipo Mauser simplificada. Los cartuchos de tipo especial subsónico, identificables por el color verde de la vaina, están contenidos en un cargador de pistola P-08. Se desconocen otros detalles de este sistema como también la estructura interna del silenciador.

Producida en muy pocos ejemplares, el único conocido en Occidente fue encontrado en Berlín, en las ruinas de la residencia del jefe de la Gestapo, el conde Von Helldorf. Los demás ejemplares existentes fueron presumiblemente capturados por el Ejército Soviético.

F. US CARBINE CALIBRE .30 M1

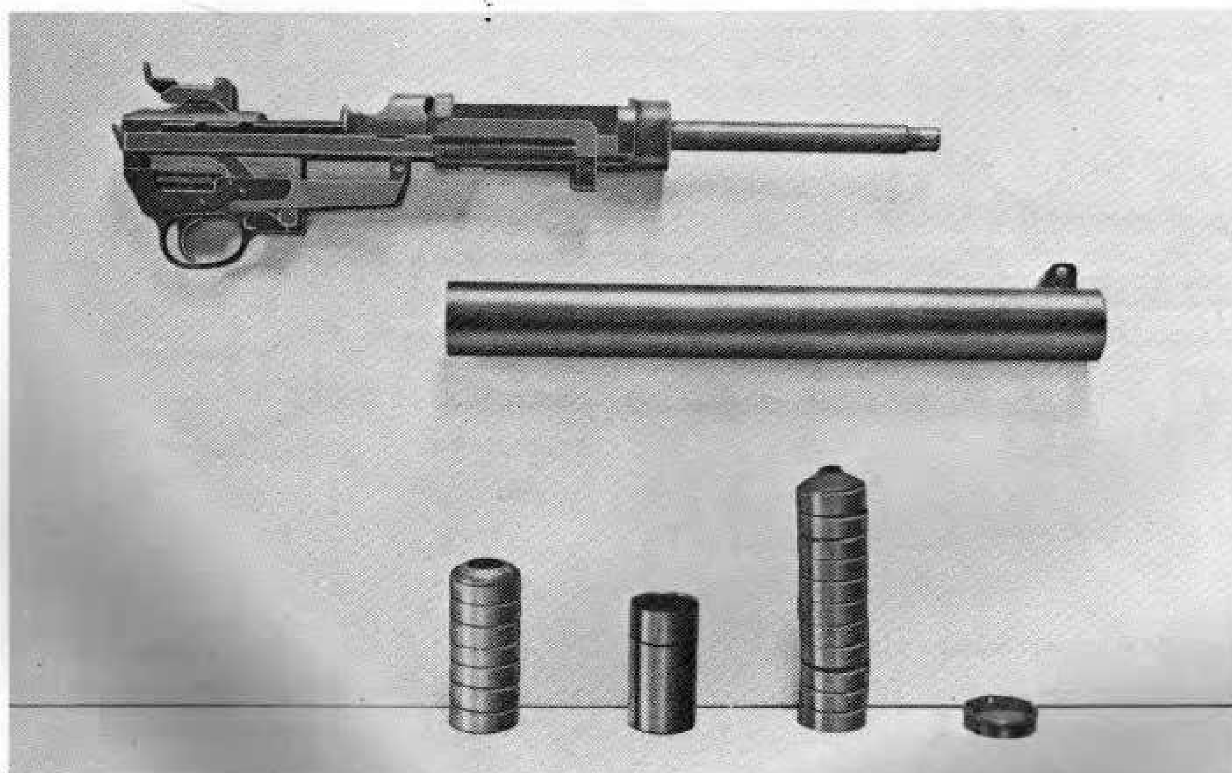
La carabina de repetición semi-automática «Us Carbine calibre .30 M1» y la versión M1-A1, proyectadas por David Williams y producidas por la Winchester Repeating Arms Co. entre otras casas fabricantes, fueron adoptadas por el US Army en el año 1941. En 1944 se introdujeron las versiones automáticas M2 y M3, esta última difiere de la M2 porque carece de alza poseyendo en su lugar una montura especial para el visor a rayos infrarrojos M1-Sniperscope.

En 1944 los arsenales ingleses de Enfield proyectaron, a petición del OSS, una versión silenciada del modelo M1, la cual fue producida en Inglaterra por la Royal Small Arms Factory y en Estados Unidos por la Inland Division of General Motors Co.

En esta versión, siglada «OSS Carbine M1 Silenced», se modificaron los órganos de puntería y se eliminó el mecanismo recuperador de gases quedando así convertida en un arma de repetición manual. El cañón, acortado a casi la mitad, presenta siete orificios de 3 mm de diámetro a través de los cuales escapa una parte de los gases hacia una serie de cámaras de expansión. Dos de éstas, la segunda y la últi-

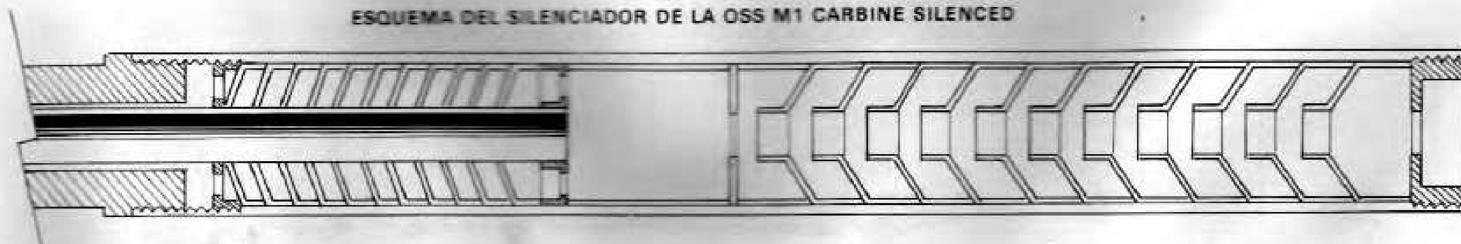


CARABINA OSS M1 CARBINE SILENCED



CARABINA OSS M1 CARBINE SILENCED DESMONTADA EN SUS PARTES PRINCIPALES

ESQUEMA DEL SILENCIADOR DE LA OSS M1 CARBINE SILENCED



ma, contienen una serie de deflectores cónicos.

Para esta arma fue también producido un cartucho especial subsónico, de uso optativo, dotado con proyectil del tipo «soft point» e identificable por el color verde de su ojiva.

La OSS Carbine M1 Silenced tuvo su «bautismo de fuego» en los días que precedieron al desembarco de Normandía, durante las operaciones de disturbo efectuadas por Comandos del OSS tras las líneas alemanas a lo largo de la costa atlántica.

Durante la guerra de Corea, los Arsenales de Springfield produjeron una segunda versión silenciada de la M1 con características de funcionamiento similar a la «OSS Carbine M1 Silenced». No han sido dados a conocer los particulares del sistema de silenciación adoptado ni los datos balísticos del arma.

La Plainfield Machine Co., una de las tantas industrias que actualmente continúan la producción de la carabina M1, ha introducido recientemente la versión Plainfield Carbine M1 Paratrooper en los calibres .30 M1 y 5.56 mm (.223). Produjo además una versión especial en calibre 9 mm Parabellum, a repetición manual (sin mecanismo recuperador de gases), con la cual la Military Armament Corp. desarrolló una carabina silenciada: la Mac-Plainfield M1 Silenced.

El sistema de silenciación, proyectado por la Sionics, es del tipo cañón-silenciador/absorción térmica. Acerca de éste, no han sido divulgados hasta la fecha otros particulares.

La carabina Mac-Plainfield fue sometida a pruebas de evaluación en polígono y en combate por unidades de las Fuerzas Especiales del US Army y por el Ejército de Vietnam del Sur durante la pasada guerra.

G. FUSIL SEMI-AUTOMÁTICO TOKAREV SVT

El Tokarev SVT, en las versiones 38 y 40, fue el primer fusil de repetición semi-automática producido masivamente por los arsenales soviéticos durante la Segunda Guerra Mundial. No obstante, a pesar que estas armas se habían revelado estructuralmente frágiles y de difícil manutención, ejemplares seleccionados de ambos modelos, provistos de mira telescópica y silenciador S-41, fueron usados por franco-tiradores.

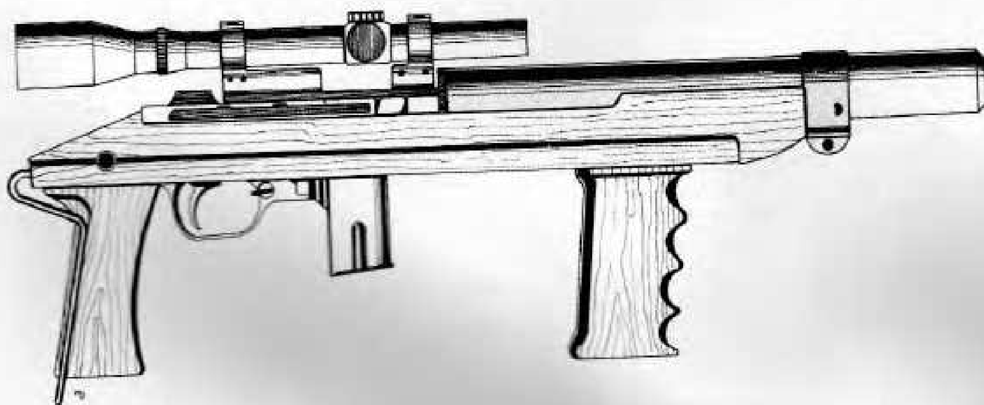
Dicho silenciador, con dispositivo de sujeción a bayoneta, es del tipo a diafragmas múltiples de goma separados mediante anillos.

El cartucho subsónico 7.62 × 54R S (SD) podía ser también utilizado con esta arma.

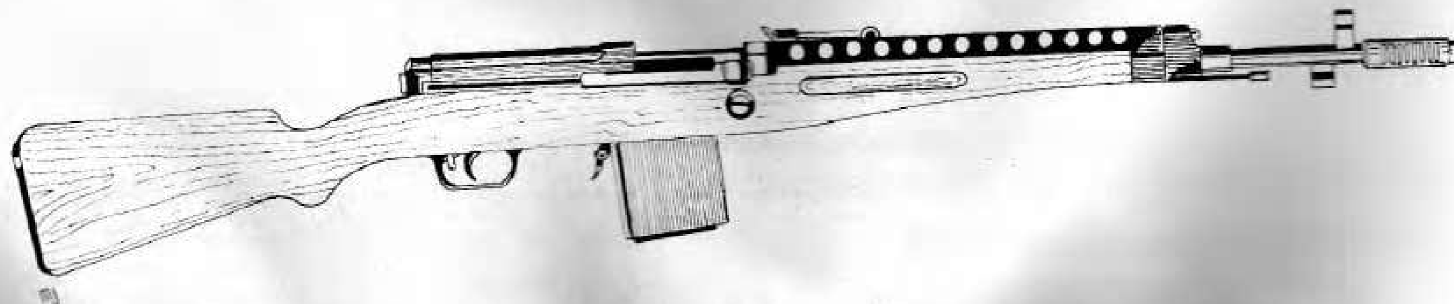
H. FUSIL DE ASALTO HAENEL STG-44

El Sturmgewehr 44 (fusil de asalto modelo 1944) producido por C.G. Haenel AG, fue la primera arma de esta clase en hacer su aparición en los campos de batalla y la única durante el conflicto bélico. Fue proyectado para usar el nuevo cartucho «intermedio» 7.92 mm × 33 kurz.

El StG-44, adoptado por el Ejército Alemán en el año 1944 y producido en varios centenares de miles, fue usado principalmente en el frente oriental como un medio, notablemente eficaz, de contrarrestar el volumen de fuego infernal de la infantería de asalto rusa



CARABINA SILENCIADA MAC-PLAINFIELD M1 SILENCED



FUSIL SEMIAUTOMÁTICO TOKAREV SVT-40

armada con pistolas-ametralladoras PPSh-41.

Del StG-44, arma revolucionaria desde todo punto de vista, derivan conceptualmente todos los fusiles automáticos modernos.

Para el Sturmgewher 44 fue desarrollado el silenciador T-5A Wolf.

Este silenciador, versión mejorada del Sd T5 Wolf, está formado por dos cámaras de expansión concéntricas. La cámara interior contiene 10 deflectores cónicos y está cerrada anteriormente por un diafragma de material esponjoso. La cámara exterior contiene una espiral de alambre de acero la cual forma un conducto helicoidal en torno a la cámara principal.

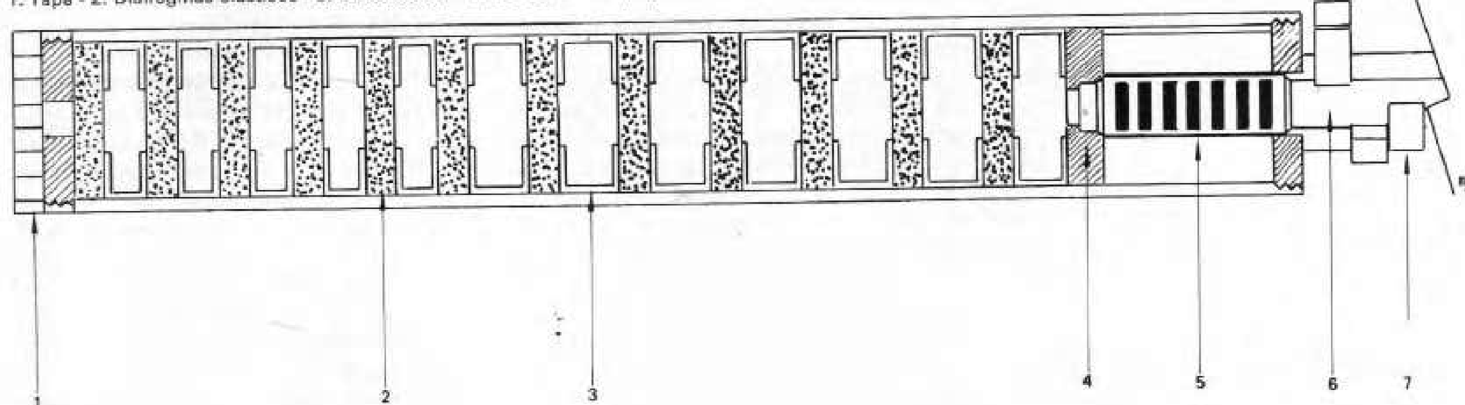
Un segundo tipo, el Sd StG-44 T1, está formado por una cámara de expansión única cerrada anteriormente por una serie de diafragmas de goma.

I. FUSIL DE REPETICIÓN AUTOMÁTICA FN-FAL

El Fusil Automático Ligero —FAL— producido por la Fabrique Nationale

ESQUEMA DEL SILENCIADOR RUSO S-41

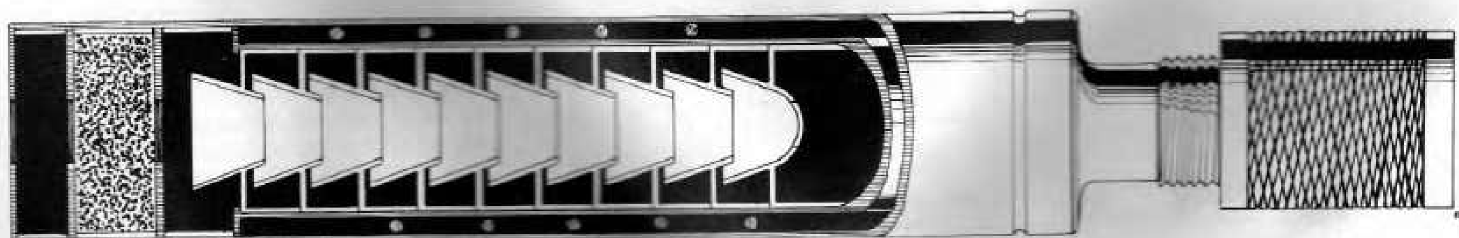
1. Tapa - 2. Diafragmas elásticos - 3. Distanciador - 4. Deflector - 5. Apaga-llamas - 6. Cañón - 7. Sujeción en bayoneta





FUSIL AUTOMÁTICO DE ASALTO HAENEL STG 44

ESQUEMA DEL SILENCIADOR SDT-5A WOLF



d'Armes de Guerre[1] con sede en Herstal, Bélgica y proyectado por Dieudonnè Saive en 1948, deriva conceptualmente de aquella arma revolucionaria que fue el StG-44 producida en Alemania en la última fase del conflicto.

Iniciada la producción en serie en el año 1954, a la fecha, el FAL ha sido adoptado por más de 70 países, dando prueba de eficiencia en todos los conflictos de estos últimos 25 años.

La American Machine & Foundry Co., basándose en esta arma efectuó un exhaustivo estudio acerca de la factibilidad de aplicación de los sistemas convencionales de silenciación en las armas automáticas largas.

Como lo demuestran dichos estudios,[2] la silenciación del FN-FAL (y en general de todas las armas largas de repetición automática cuyo funcionamiento se basa en la sustracción de gas) utilizando el sistema cañón silenciador y manteniendo la capacidad de fuego automático, es prácticamente imposible debido a la disposición del mecanismo recuperador de los gases. La silenciación basada en este sistema es solamente posible transformando el arma en un fusil de repetición manual lo cual requiere importantes y costosas modificaciones.

Asimismo, el uso de cartuchos especiales subsónicos exige a su vez, si se pretende mantener el funcionamiento automático del arma, la modificación del cilindro y de la válvula de los gases del mecanismo recuperador y el reemplazo de los resortes ya que de otro modo la menor presión de los gases impide el funcionamiento del mecanismo.

De modo que el expediente más viable es entonces, el de utilizar cartuchos subsónicos (cuando interesa eliminar también los efectos acústicos de la onda balística) y un silenciador, como el desarrollado por la A.M.F. & Co., atornillado en la boca del cañón en lugar del rompe-llamas y manejar el arma como un fusil de repetición manual.

Esta solución tiene la ventaja de permitir la eliminación de los sonidos mecánicos y de no exigir ninguna modificación del arma pudiendo así ser utilizada con cartuchos normales al mismo tiempo.

Con un FAL provisto de silenciador del tipo a absorción térmica, el agente de la CIA Rolando Cubelas Sacada intentó asesinar al Primer Ministro cubano Fidel Castro. Introducida el arma en Cuba a través de la Valija Diplomática, el complot fue desbaratado por los organismos de seguridad cubanos en el último instante.

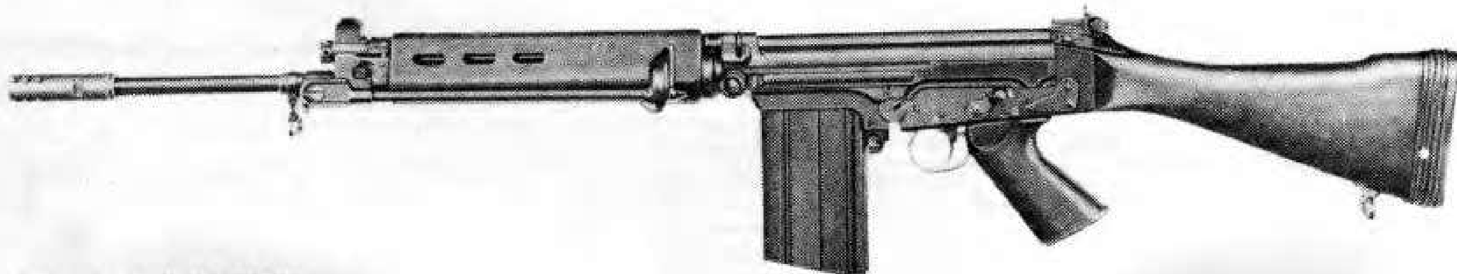
J. FUSIL DE REPETICIÓN AUTOMÁTICA US 7.62 MM. M-14 RIFLE

El fusil automático M-14 es la última versión de una larga serie de prototipos derivados del US Rifle calibre .30 M1 «Garand» y del cual conserva el mecanismo fundamental.

Vencedor del concurso en el cual participaron los fusiles automáticos EM-2 inglés y FN Belga, el M-14 fue adoptado en 1957 por el Ejército de los Estados Unidos manteniéndose en servicio por sólo nueve años.

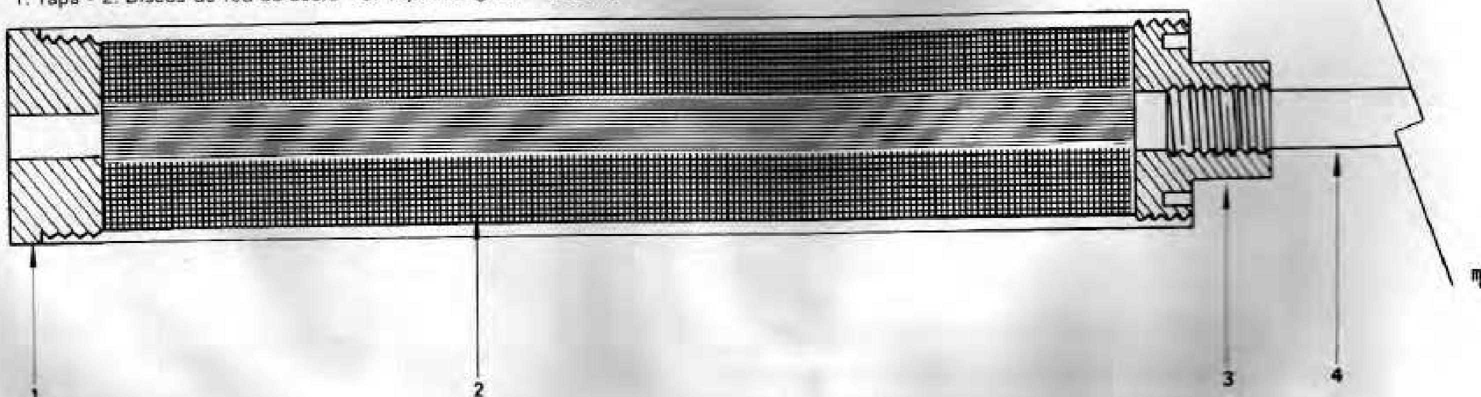
La versión para el tiro de precisión XM-21 proviene de lotes de fusiles M-

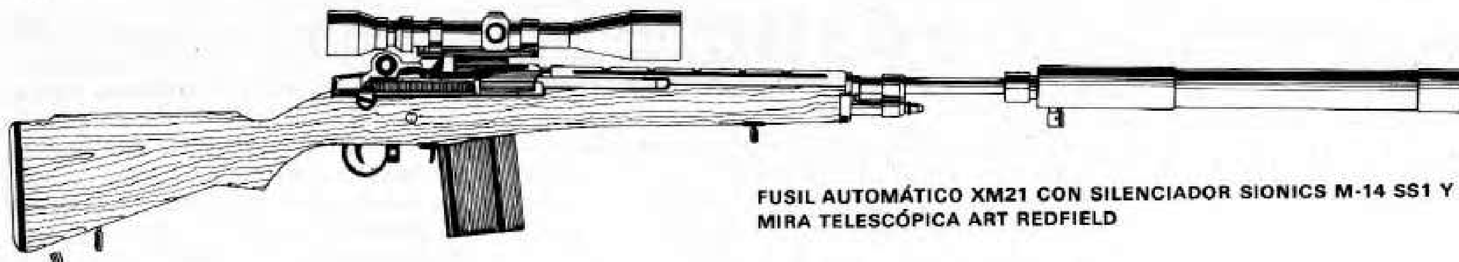
1. Actualmente: Fabrique Nationale Herstal.
2. Véanse los datos numéricos, balísticos y acústicos en las tablas C, E y G y en los diagramas F, G y M.



FUSIL AUTOMÁTICO FN-FAL

DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SILENCIADOR AMFCO F1 EXPERIMENTADO CON EL FN-FAL
1. Tapa - 2. Discos de red de acero - 3. Tapa-manguito - 4. Cañón

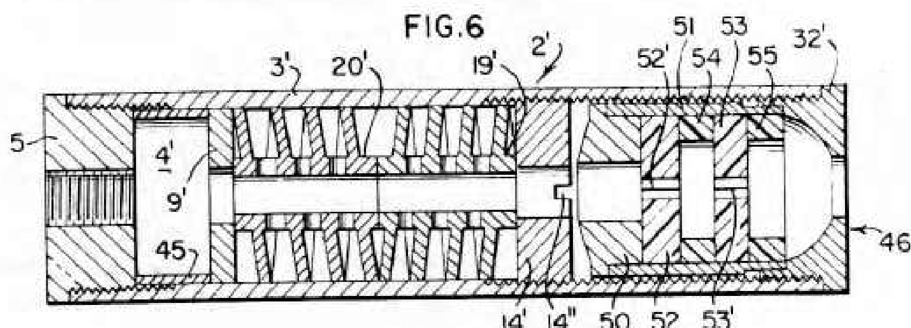


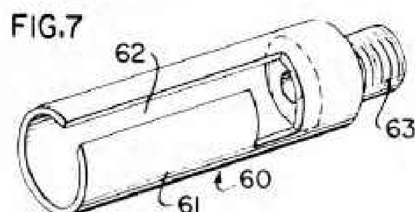


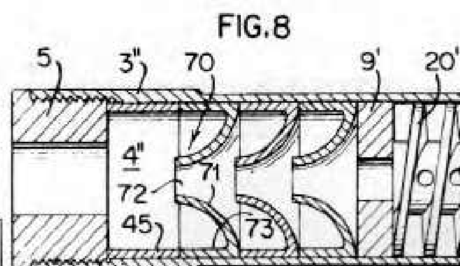
FUSIL AUTOMÁTICO XM21 CON SILENCIADOR SIONICS M-14 SS1 Y MIRA TELESCÓPICA ART REDFIELD

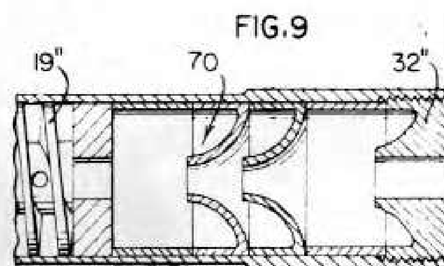
SILENCIADOR SIONICS M-14 SS

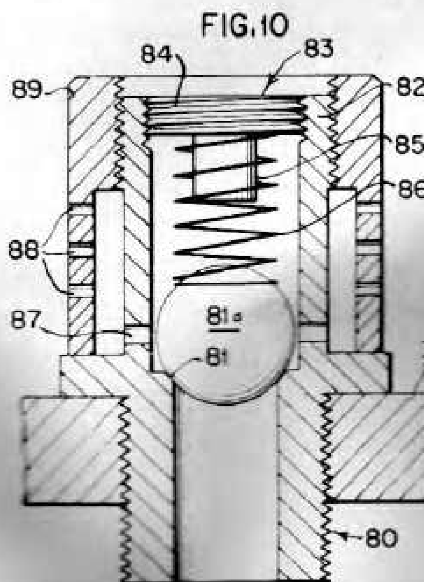
Fig. 6 y 7: silenciador y mecanismo de fijación en el cañón. Fig. 8.: variante de la cámara de expansión primaria o de «entrada» - Fig. 9: variante de la cámara de expansión de salida o «de resonancia» - Fig. 10 y 11: dos tipos de válvula reguladora de los gases

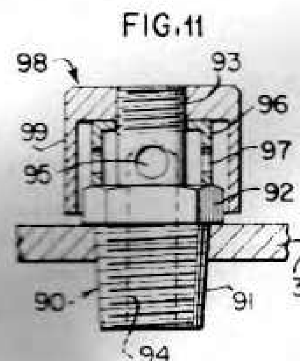












INVENTOR
Mitchell L. WerBell, III
BY
Nolte & Nolte
ATTORNEYS

14 cuidadosamente escogidos y montados en Fort Benning y es usado sólo con cartuchos seleccionados.

Durante la guerra de Vietnam el XM-21, provisto de mira telescópica Redfield ART (Adjustable Ranging Telescope) 3X-9X y silenciador Mac-Sionics M14SS-1, fue evaluado en combate por franco-tiradores de la 9.ª División de Infantería del US Army.

El informe final emitido por la Comandancia de la 9.ª División, señala que este tipo de silenciador no afecta ni la precisión ni el alcance del arma, elimina completamente el fogonazo y reduce los efectos acústicos de la onda de boca, al punto de impedir la localización de la posición del tirador a distancias superiores a los 50 m.

Basándose en estos resultados el Continental Army Command recomendó

la adopción del silenciador como parte integral del equipo para franco tiradores del ejército.

Pruebas adicionales fueron también efectuadas con cartuchos subsónicos 7.62 mm NATO con los cuales se obtuvo, aparte de un menor alcance, una pérdida notoria de la precisión a distancias superiores a los 85 m.

El principio de funcionamiento del silenciador M14SS-1 ha sido ya explicado al tratar la pistola-ametralladora Mac-Ingram. La principal característica de este silenciador es la presencia de una válvula reguladora situada en la primera cámara de expansión, mediante la cual se mantiene la presión de los gases a un nivel normal y constante permitiendo así el regular funcionamiento automático del arma sin necesidad de modificiar los mecanismos de ésta.

FUSIL DE REPETICIÓN AUTOMÁTICA US 5.56 mm M-16 RIFLE (AR-15)

El Armalite AR-15, ideado por Eugene Stoner y producido actualmente por la Colt, es el primer fusil de asalto del mundo que fue proyectado para utilizar cartuchos hiperveloces de pequeño calibre.

Después de un intenso ciclo de pruebas en polígono y en combate el AR-15 fue adoptado oficialmente por el US Army en el año 1966 con la sigla M-16.

La Colt proyectó sucesivamente un cierto número de versiones basadas en el modelo original AR-15 creando así un entero sistema de armas: el «Car-15 Weapon System». De entre éstas, la versión carabina recortada Car-15 SMG (conocida también como XM-177E2) fue adoptada por algunas unidades de la Marina y del Ejército de los Estados Unidos con la sigla M-16 «Comando».

La Colt produce también una versión «Sniper» del fusil M-16 especialmente proyectada para su uso con silenciador y mira telescópica.

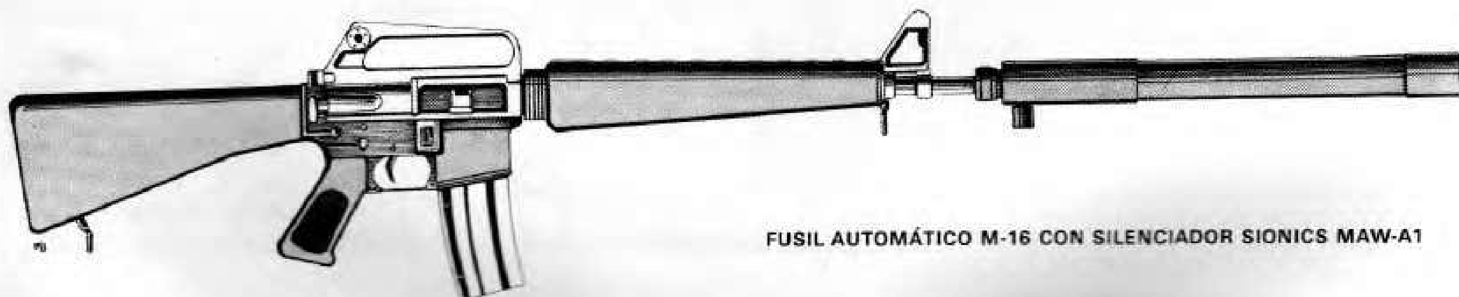
El M-16 fue usado por franco-tiradores durante la guerra de Vietnam con los silenciadores M-4 desarrollados por el US Army Human Engineering, con el FAR-XM desarrollado por el US Army Frankford Arsenal y con el silenciador Mac-Sionics de la serie MAW.

El SOG (Studies and Operation Group), una unidad autónoma formada por mercenarios y personal de la CIA y bajo el control de ésta, usó en las operaciones Sigma, Delta y Omega, efectuadas en Indochina entre los años 1967 y 1968, la carabina recortada M-16 E1 «Comando» provista de silenciadores Mac-Sionics Maw-A1.

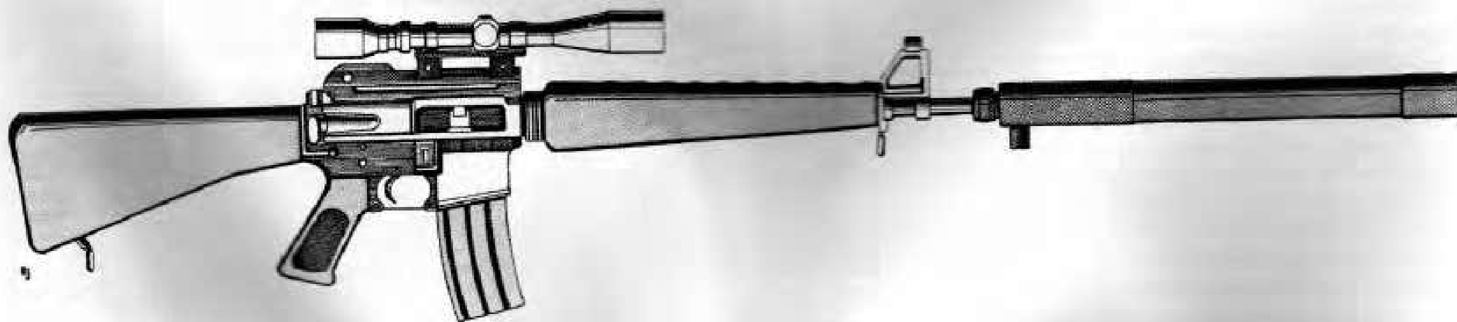
Recientemente la sociedad sueca Interdinamics introdujo en el mercado un silenciador para el fusil M-16, el cual puede ser adaptado a todos los fusiles de asalto calibre 5.56 mm. Este dispositivo, acerca del cual han sido divulgados muy pocos detalles, mide 180 mm de longitud, 30 mm de diámetro y pesa 180 g. Junto con el «Interdinamics Silencer» es ofrecido un cartucho especial subsónico con el cual se obtiene un tiro preciso hasta una distancia de 200 m.

L. FUSIL DE REPETICIÓN AUTOMÁTICA STONER 63

El fusil de asalto Stoner 63 calibre 5.56 mm fue proyectado por Eugene



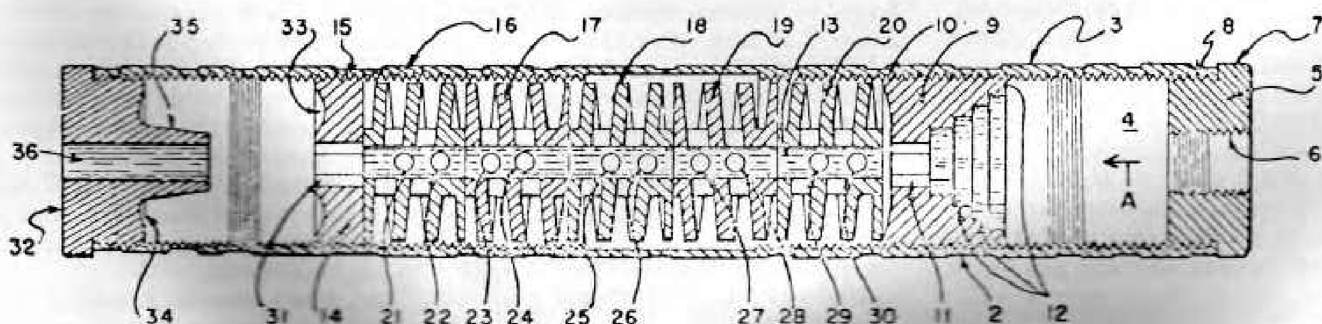
FUSIL AUTOMÁTICO M-16 CON SILENCIADOR SIONICS MAW-A1



FUSIL AUTOMÁTICO M-16 SNIPER CON SILENCIADOR SIONICS MAW-A1 Y MIRA TELESCÓPICA ART REDFIELD

SILENCIADOR SIONICS (PRIMER TIPO)

32. Tapa-manguito - 16, 17, 18, 19, 20. Espirales - 3. Cuerpo - 5. Tapa - 33. Deflector

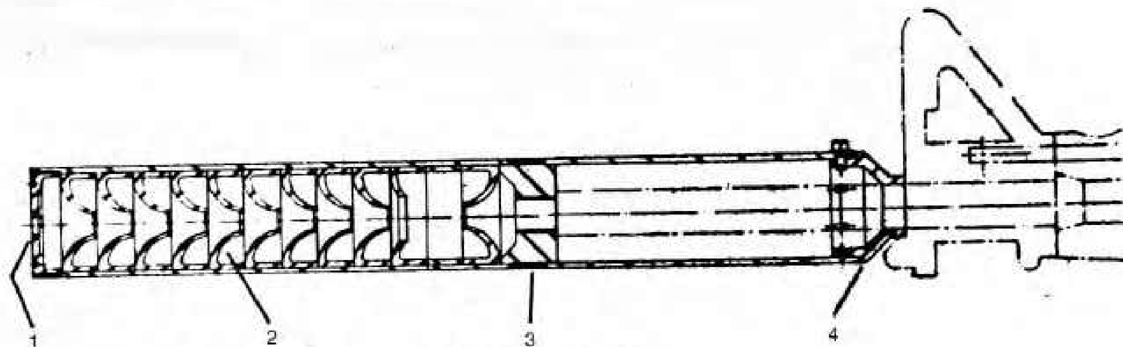


INVENTOR

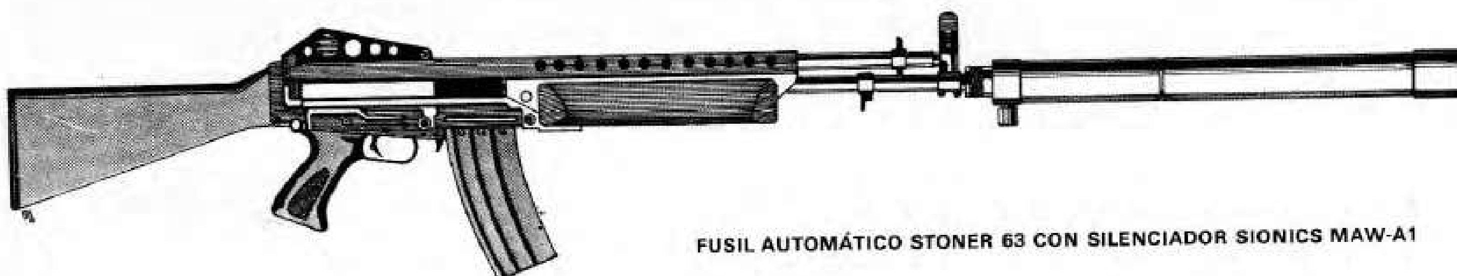
MITCHELL L. WERBELL

BY Walter M. Rodgers

ATTORNEY



ESQUEMA DEL SILENCIADOR HEL-M4, ADOPTADO EN UN NÚMERO REDUCIDO EN LA GUERRA DEL VIETNAM CON EL FUSIL M-16
1. Tapa - 2. Deflector - 3. Manguito - 4. Sujeción



FUSIL AUTOMÁTICO STONER 63 CON SILENCIADOR SIONICS MAW-A1

Stoner como arma base de una entera familia o sistema de armas: el Stoner Weapon System.

Después de las pruebas preliminares en combate, la Cadillac Gage inició en 1965 la producción en serie del modelo mejorado 63A.

El arma fue adoptada, en reducido número, por la Marina y el Ejército de los Estados Unidos con la denominación Mk-23 y M-22 respectivamente.

Una versión ulteriormente mejorada, denominada Stoner 63-A1 es producida actualmente por la sociedad holandesa N.W.M.

Los Seal Teams, unidades de Comandos de la Infantería de Marina Americana, fueron armados con las versiones Mk-23 AR (Assault Rifle), Mk-23 C (Carbine), ambas provistas de silenciador Mac-Sionics de la serie MAW, y con la versión fusil-ametrallador XM-207.

Estas unidades operaron en Indochina entre los años 1972 y 1973.

M. FUSIL DE REPETICIÓN MANUAL REMINGTON M-700

En base a la M-700 C, uno de los cuatro modelos de la afamada carabina de caza Remington Serie 700, la Military Armament Corp. desarrolló la carabina para franco-tiradores MAC 73 Counter Sniper System.

El sistema se compone de una carabina M-700 C con cañón de 508 mm, un silenciador Mac-Sionics de la serie M14SS y una mira telescópica Redfield ART.

La M.A.C. produjo este sistema en dos versiones: MAC 73 CSS Long Range en calibre 7.62 mm × 51 NATO y MAC 73 CSS Intermediate Range en calibre 5.56 mm × 45 (.223).

Ambos modelos, con la designación «Rifle Sniper M-40», fueron usados por franco-tiradores de la Infantería de Marina y del Ejército de los Estados Unidos como también por unidades especiales al servicio de la CIA que operaron en Vietnam.

Actualmente este sistema es comercializado por la «P. Bello Armamentos» con sede en Miami y por el SATA (Security Arms Training Affiliates) una organización privada especializada en el adiestramiento de contra-guerrilla urbana y anti-terrorismo.

N. CARABINA DE REPETICIÓN MANUAL WINCHESTER M-70

La Winchester Repeating Arms Co. rival tradicional de la Remington en lo que se refiere a la calidad de sus productos, produce la carabina de caza mayor modelo «African», versión en calibre .458 Winchester Magnum de la conocida «Serie 70».

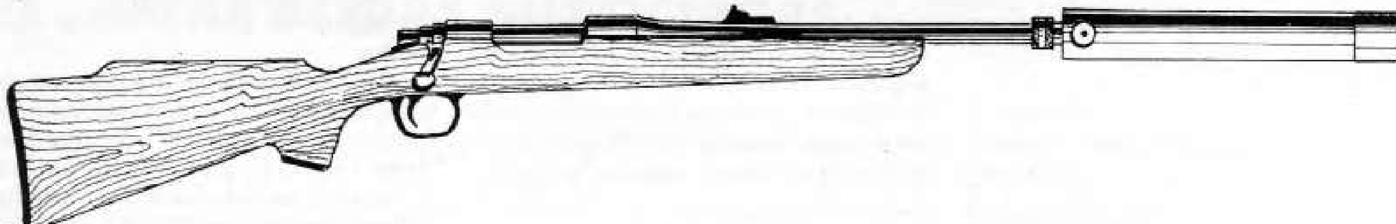
En base a esta arma la Aircraft Armament Inc., de acuerdo con un contrato estipulado con el US Army Land Warfare Laboratory, desarrolló el «Silent Sniper Rifle System M-70».

El sistema de silenciación consta de un cañón provisto por 15 «ventanillas» dispuestas en tres hileras paralelas y un cuerpo tubular de grandes dimensiones subdividido internamente en cuatro cámaras de expansión.

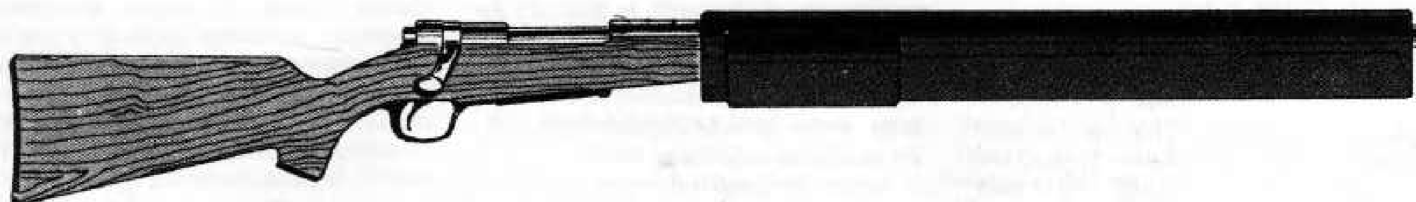
Usa cartuchos calibre .458 Winchester Magnum acortados y con carga propulsora especial que da al proyectil velocidad subsónica.

Incorpora además, una montura especial que permite el uso, tanto de la mira telescópica Redfield ART 3X-9X como del visor nocturno a intensificación de imagen Starlight AN/PVS 1 y AN/PVS 2-A.

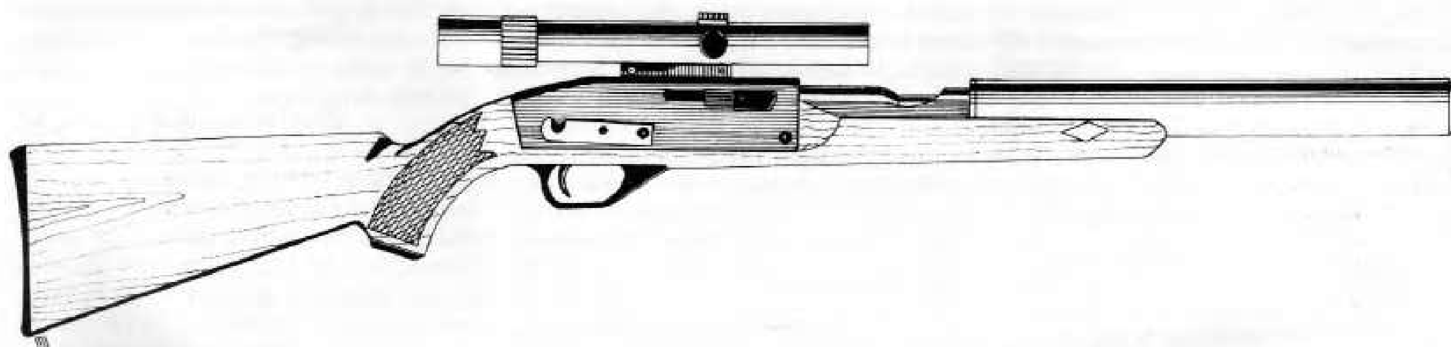
Después de un largo período de evaluación y puesta punto, efectuado por el Material Testing Directorate, el SSRS M-70 fue probado en 1971 en combate por franco-tiradores de la 23.° División de Infantería del US Army demostrándose notablemente eficaz en



CARABINA REMINGTON-MAC 73 CSS CAL. 7, 62 mm NATO



CARABINA SILENCIADA SILENT SNIPER RIFLE SYSTEM M-70 (SSRS M-70)



CARABINA SILENCIADA MAC-REMINGTON 66



CARABINA SILENCIADA MAC-RUGER 10/22

lo que se refiere al nivel acústico y relativamente preciso hasta una distancia máxima de 250 metros.

Con anterioridad a este proyecto, el Winchester M-70, convertido al calibre .45 ACP, había sido usado con silenciador Mac-Sionics en la Operación SP en la cual participaron efectivos de las Fuerzas especiales del US Army y del Ejército de Vietnam del Sur. El propósito de esta operación era el de efectuar incursiones de hostigamiento, presión psicológica e inteligencia en territorio de Vietnam del Norte.

O. SISTEMA A.A.I.

La Aircraft Armament Inc., en cumplimiento de un contrato estipulado con el US Army Frankford Arsenal, desarrolló un arma silenciada experimental, de repetición manual, con mecanismo tipo Mauser simplificado. El cañón de 187 mm de longitud, presenta veintiocho orificios de escape. El silenciador está subdividido en siete cámaras de expansión, dos de las cuales contienen rejilla de acero.

Este sistema, cuyo nivel máximo de intensidad del sonido alcanza a 116 dB-SPL, es susceptible de ulteriores modificaciones tendientes sobre todo a corregir los defectos de proyecto más evidentes, el primero de los cuales es la unión del extremo posterior del silenciador con el cañón, a través de la cual escapa una parte de los gases. El segundo, se refiere a la configuración de la boca, donde es evidente la carencia de una segunda sección que reduzca los efectos de la onda de irrupción.

P. CARABINAS SILENCIADAS MAC DE PEQUEÑO Y MEDIO CALIBRE[1]

En base a las carabinas de repetición semi-automática Remington Nylon 66, Sturm Ruger 10/22, ambas en calibre .22 LR, y de repetición manual AYA Durex «Destroyer» calibre 9 mm Largo (Bergmann-Bayard), la Military Armament Corp. desarrolló una serie de eficaces carabinas silenciadas.

Las principales modificaciones que estas armas presentan con relación a los modelos originales son:
- cañón de longitud menor,
- órganos de puntería modificados o eliminados,
- mecanismo de bloqueo del cierre (en el caso de los dos modelos semi-automáticos).

Acerca del sistema de silenciación adoptado para estas carabinas se conocen pocos detalles, sólo se sabe que es del tipo cañón-silenciador/absorción térmica provisto de sección anterior a diafragmas de goma de rápida sustitución.

1. Véase también: Mac-Plainfield Carbine M1 Silenced.

Después de haber superado satisfactoriamente el ciclo de pruebas a que fueron sometidas por el US Army Small Arms Lab-Rock Island Arsenal, lotes de carabinas silenciadas Mac-Remington 66, Mac-Ruger 10/22 y Mac-Destroyer, fueron entregadas a las Fuerzas Especiales del US Army y a la CIA para su evaluación en combate.

Con estas armas fueron también equipadas las unidades mixtas compuestas por «Boinas Verdes» del US Army y «Rangers» sudvietnamitas que participaron en las operaciones «Pairie Fire» y «Salem House» efectuadas simultáneamente en territorio laosiano y camboyano respectivamente, cuyo propósito principal era el de eliminar, mediante emboscadas y golpes de mano, oficiales y cuadros políticos del Frente de Liberación. Paradójicamente, gran parte de estos «comandos» cayeron víctimas de emboscadas tendidas por las fuerzas guerrilleras.

Actualmente, esta serie de carabinas silenciadas son comercializadas por la «P.O. BELLO Armamentos» con sede en Miami y se encuentran en servicio, además, en algunas unidades especiales de asalto y contra-terrorismo de la policía americana.



CARABINA SILENCIADA MAC-DESTROYER

DIBUJO ESQUEMÁTICO DEL SILENCIADOR DE LA CARABINA SILENCIADA EXPERIMENTAL A.A.I. CAL. 22



4. otras armas silenciadas

El desarrollo y aplicación de las técnicas de silenciación no ha interesado solamente al campo de las armas portátiles ligeras, si bien es aquí donde se han cumplido los mayores esfuerzos. En efecto, desde principios de este siglo se intenta el desarrollo de sistemas aplicables a ametralladoras, morteros, lanza-granadas y hasta cañones. No obstante, sólo en los dos últimos decenios se han registrado algunos avances significativos en este sentido.

A. AMETRALLADORAS

Las dos únicas armas de esta clase acerca de las cuales se sabe con certeza que han sido usadas con silenciadores, al menos en fase de evaluación, son la Browning MG calibre .30 M-1917 A1 y la General Electric calibre .7.62 mm Minigun M-134.

Con relación a la primera ya nos hemos referido al tratar el sistema de silenciación ideado por Anthony Fiala en 1919.

La G.E. Minigun M-134 es una ametralladora a cañones rotantes sistema Gatling característica por su velocidad de fuego impresionante: con sus seis cañones alcanza una velocidad de fuego de 6.000 disparos por minuto.

Esta arma provista de silenciador Sionics fue sometida a un intenso ciclo de pruebas cuyos resultados no han sido divulgados. Sólo se sabe que éstos fueron considerados satisfactorios. Se ignora también si esta arma fue usada en combate durante la guerra de Vietnam, como asimismo los detalles constructivos del silenciador. Acerca de este último, el único dato divulgado se refiere a su vida útil, que, debido fundamentalmente a la elevada temperatura a que es sometido el sistema, alcanzaría alrededor de doscientos disparos.

B. MORTEROS Y LANZAGRANADAS

1) *Sistema Batou*

El primer sistema utilizable con esta clase de armas fue desarrollado en 1963 por el conocido experto de la Energa, Boris Batou.

Se trata de un sistema integrado granada-silenciador para morteros basado en el principio del pistón obturador ya visto precedentemente.

El cuerpo de la granada está formado por un tubo en cuyo interior se aloja un pistón el cual, contiene la carga de proyección y con su extremo posterior cerrado, mediante un anillo de obturación cónico-truncado, pasa el mecanismo de percusión del arma.

Cuando el percusor golpea la cápsula, provocando la deflagración de la carga de proyección, la granada es disparada mientras que el pistón, detenido al final de su carrera por el anillo de obturación, cierra el tubo o «cámara de expansión» reteniendo así los gases al interior de éste.

Con este sistema los únicos sonidos perceptibles en proximidad del arma, son aquellos provocados por el deslizamiento de la granada en el tubo del mortero y la sucesiva onda precursora de entidad mucho menor que en las armas de pequeño calibre provocada, en este caso, por la descarga de aire.

No obstante, las grandes posibilidades que ofrece la Energa, al parecer, no ha desarrollado ningún sistema de armas basado en este sistema.

2) *Sistema «Jet-Shot»*

La sociedad Pudreries Réunies de Belgique S. A. «PRB», desarrolló recientemente un sistema similar al anterior, el «Jet-Shot», que utiliza además el principio de la resistencia dinámica según el cual la velocidad de combustión de una carga propulsora especial es tan alta (del orden de 1 mseg.), que la energía térmica desarrollada se transforma en energía cinética antes que las paredes del cartucho cedan por efecto de la presión.

El Jet-Shot es un cartucho de delgadas paredes de acero de alta resistencia con su extremo posterior cerrado por la cápsula de iniciación, que puede ser del tipo a percusión o eléctrica. Sobre la carga de propulsión está situado un pistón y sobre éste descansa el asta de empuje. El extremo anterior del cartucho está cerrado mediante un anillo de obturación, a través del cual pasa el asta de empuje.

Cuando se produce la deflagración de la carga, el pistón es empujado a una velocidad extremadamente alta hasta que es abruptamente detenido por el anillo de obturación reteniendo los gases, cuya presión desciende velozmente, en el interior del cartucho. El asta de empuje continúa su carrera proyectando la granada fuera del cartucho. De este modo, no existiendo escape de gases, son eliminados el sonido, el fogonazo y el humo. El sistema ha sido proyectado de modo que los gases contenidos en el cartucho se puedan filtrar lentamente al exterior, a través de la junta anillo-pistón.

El Jet-Shot permite producir sistemas ligeros, manejables, fáciles de producir y de bajo costo. Además la ausencia de gases en expansión detrás del proyectil aumenta significativamente la precisión, lo cual constituye una ventaja adicional del sistema.

En base a este sistema la PRB ha desarrollado una entera familia de armas: el «Jet-Shot Silent Weapon Sys-

tem», compuesto por un lanzador múltiple de granadas de fragmentación PRB-404 y de alto explosivo PRB-422; un mortero ligero desechable PRB-424 tipo «Comando» de 45 mm para granadas PRB-404; un mortero ligero PRB-425, de características similares al anterior para granadas PRB-422 de 75 mm; un lanzador simple PRB-SHL para granadas PRB-404/422; una granada PRB-434 para fusil. Esta última se encuentra aún en fase de desarrollo.

La PRB produce también un mortero mediano capaz de disparar granadas silenciadas de 1700 g a 1200 m de distancia.

Este sistema que, sin duda, representa el avance más significativo de estos últimos años en el campo de las armas silenciadas, presenta potenciales posibilidades de desarrollo, pudiendo asimismo, aplicarse a muchas otras tareas en donde también sea necesario el silencio, la velocidad y la maniobrabilidad tales como el lanzamiento de cuerdas, de líneas telefónicas, de cables de alta tensión, etc.

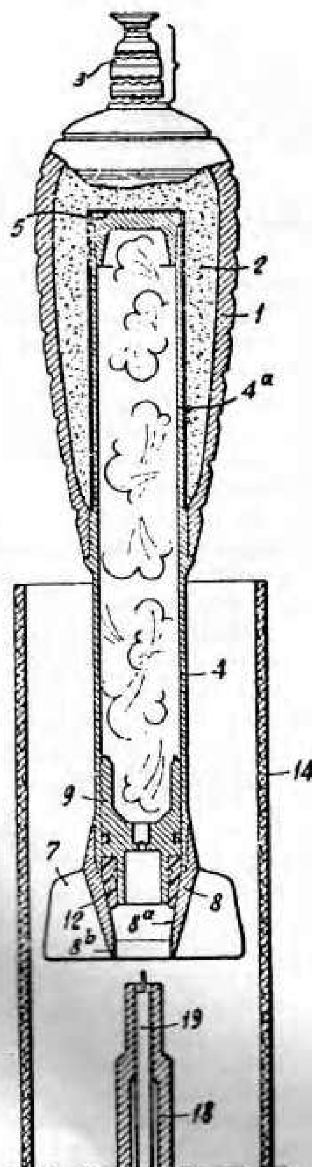
3) *Lanza-granadas contra carro ARPAC*

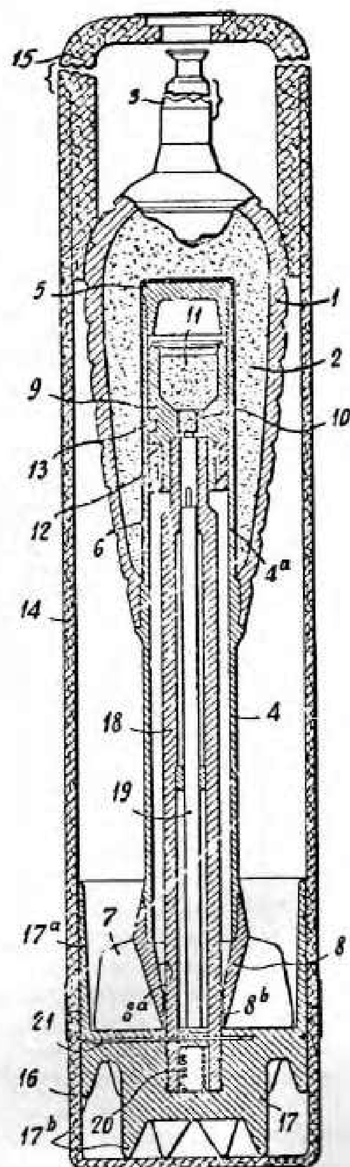
Recientemente la Manufacture Nationale d'Armes de Saint Etienne-MAS, desarrolló el ARPAC (Arme individuelle de Proximité Anti Char). Se trata de un lanza-granadas con propulsión adicional a cohete especialmente estudiado para la lucha contra carro a corta distancia. Es considerada como una de las armas más silenciosas de su tipo. En efecto, gracias al original sistema de disparo, el sonido de éste es de muy baja intensidad, siendo prácticamente inaudible a distancias superiores a los 30 m.

Una carga propulsora de composición especial lanza la granada-cohete con una velocidad inicial de sólo 7 m por segundo. A diez metros del lanzador se enciende el motor cohete incrementando la velocidad de la granada a 76 m por segundo, lo cual le permite cubrir la distancia máxima efectiva (80 m) en un segundo y tres décimas. Posee una carga bélica con capacidad de perforación de hasta 250 mm de plancha acorazada.

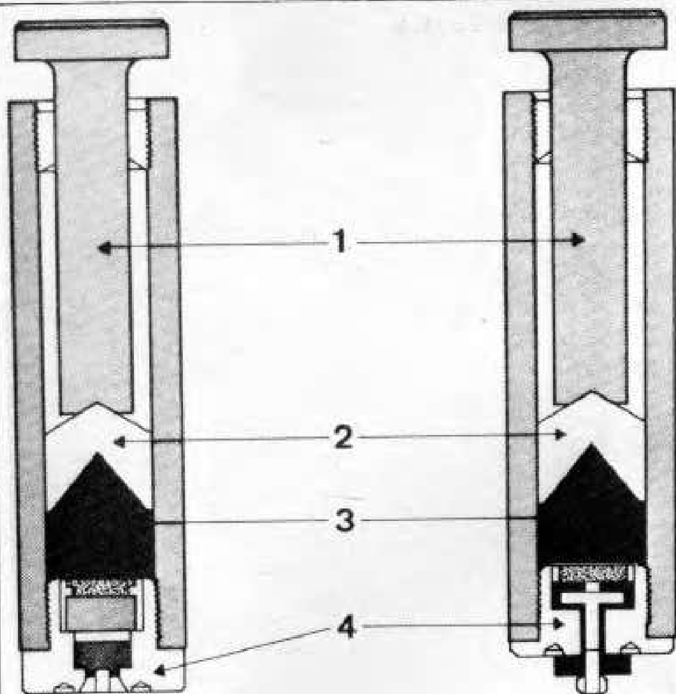
El ARPAC es un arma compacta, ligera, de reducidas dimensiones, de tipo fungible, en cuya producción se hace abundante uso de material plástico reforzado. Por sus características es un arma particularmente indicada para la lucha urbana, emboscadas, operaciones de Commandos, etc.

SISTEMA INTEGRAL SILENCIADOR GRANADA BATOU

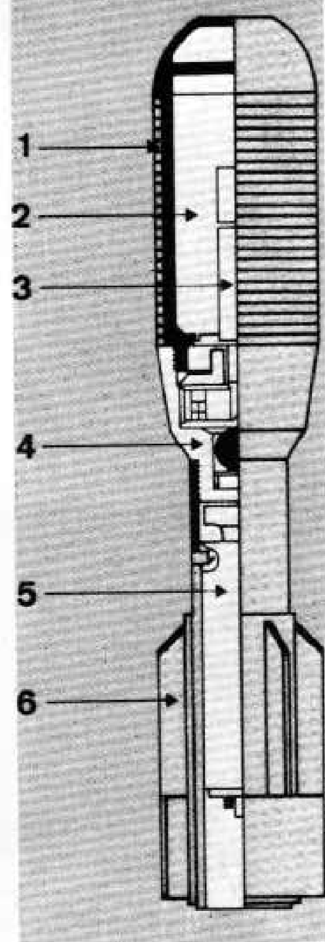




Boris Batou
INVENTOR
BY Mason, Porter, Diller & Stewart
attorneys

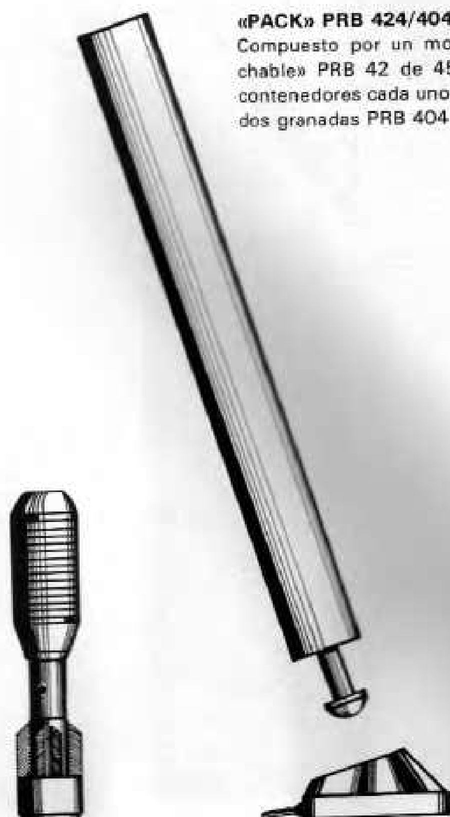


JET SHOT SILENT SYSTEM
1. Mango de empuje
2. Pistón
3. Carga de tiro
4. Fijación



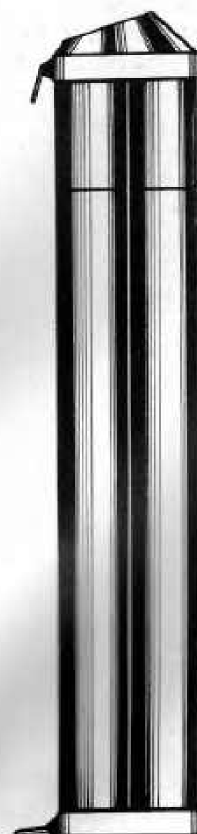
GRANADA PRB-404
1. Envoltorio de fragmentación
2. Explosivo
3. Reforzador
4. Espoleta
5. Jet Shot
6. Aletas

«PACK» PRB 424/404
Compuesto por un mortero «desechable» PRB 42 de 45 mm, y tres contenedores cada uno de ellos con dos granadas PRB 404









LANZAGRANADAS ANTICARRO ARPAC



LANZAGRANADAS ANTICARRO Y ANTIHOMBRE ARMBRUST
el arma silenciada de mayor tamaño y eficacia

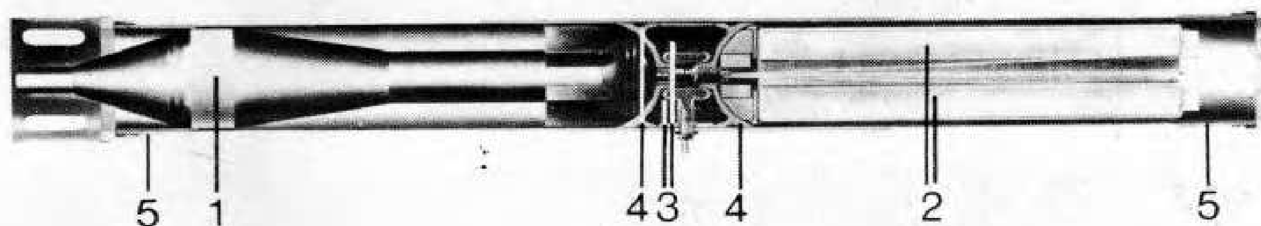
4) *Lanza-granadas contra carro y anti personal ARMBRUST*

La Messerschmitt-Bolkow-Blohm ha aprobado recientemente la producción del ARMBRUST, arma especialmente estudiada para la defensa contra carros a cortas distancias en el combate y el apoyo a las tropas hasta el alcance de 300 m, donde el empleo de los sistemas de armas de medio y largo alcance es impracticable desde el punto de vista táctico.

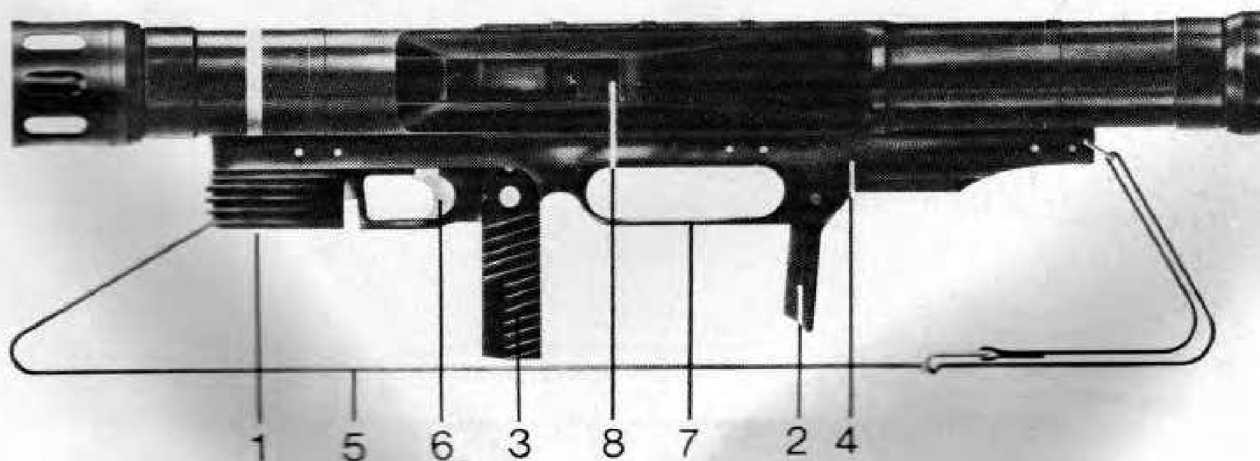
La principal característica del ARMBRUST es la ausencia de ruido, humo y fogonazo, lo cual impide la inmediata localización del puesto del tirador. Además presenta un bajo índice de detección por emisión de rayos infra-rojos.

El ARMBRUST es un arma fungible cuyo principio de funcionamiento se basa en el sistema del cañón sin retroceso y en la aplicación del principio de obturación en lo que respecta a su silenciabilidad. El arma consta de un tubo lanzador, una granada estabilizada por aletas y una contramasa desintegrable, la carga propulsora, dos pistones y dos anillos de freno.

Cuando se produce la deflagración de la carga propulsora, el tornillo que sujeta los dos pistones se rompe por efecto de la presión de los gases iniciándose el movimiento de la granada y de la contramasa. El proyectil y la contramasa son expulsados del tubo. Los dos pistones alcanzan los frenos situados en los extremos del tubo obturándolo. De este modo se evita la emisión de sonidos, fogonazo y humo. Mientras el proyectil sigue su trayectoria balística, la contramasa, compuesta de copos de plástico, cae al suelo a una distancia de 10 metros sin causar daños. Si se hace fuego desde recintos cerrados, trincheras u otros obstáculos, la contramasa no rebota sino que se dispersa sin dañar al tirador aunque éste tenga una pared a menos de un metro detrás del arma.



LANZAGRANADAS ARMBRUST - DETALLE DEL SISTEMA
1. Granada - 2. Contramasa - 3. Carga de proyección - 4. Pistones - 5. Anillos de freno

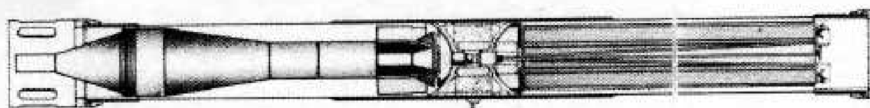


LANZAGRANADAS ARMBRUST - ASPECTO EXTERIOR DEL ARMA PREPARADA PARA DISPARAR
1. Empuñadura anterior - 2 y 4. Apoyo - 3. Empuñadura - 5. Correa - 6. Gatillo
7. Manija de transporte - 8. Colimador reflex

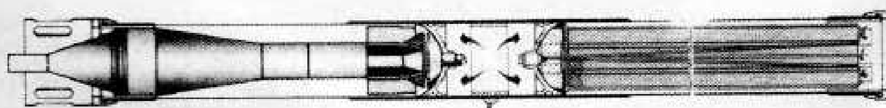
El ARMBRUST dispara dos tipos de granadas: una con ojiva o carga hueca, con alcance efectivo de 300 metros contra carros de combate y vehículos acorazados y con capacidad de perforación de 300 mm de plancha acorazada; la otra, con ojiva a carga dirrompente/fragmentación, con igual alcance efectivo, contra personal, material y vehículos normales.

Sus relevantes características hacen del ARMBRUST un arma notablemente eficaz en «combates especiales», en zonas urbanas, en terreno boscoso, o en tácticas de guerrilla, transformándose en un arma mortal, debido a su alta precisión y a la imposibilidad de localizarla, contra objetivos situados a corta distancia.

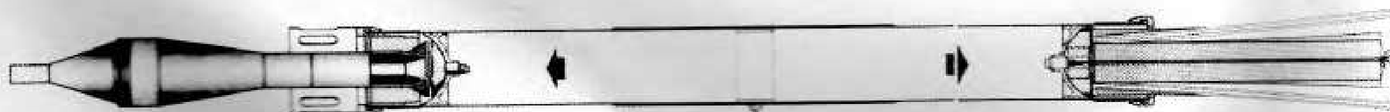
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL LANZAGRANADAS ARMBRUST



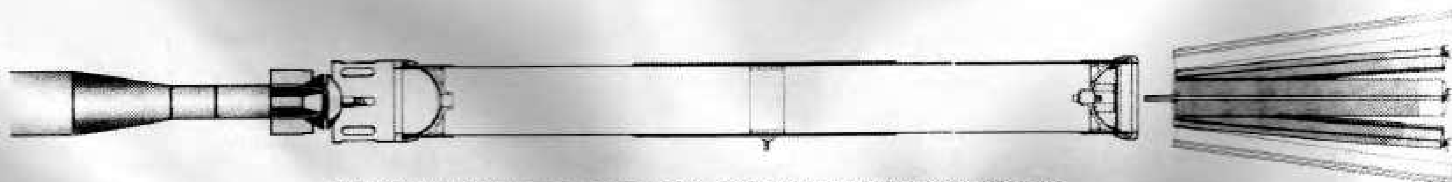
Arma preparada para disparar



El perno se rompe por efecto de la presión de los gases, y los pistones empujan en sentidos opuestos la granada y la contramasa



Los pistones alcanzan los anillos de freno obturando las dos bocas del arma



La granada prosigue su trayectoria hacia el blanco, y la contramasa se dispersa

apéndices

tabla a

PISTOLAS Y REVÓLVERES

Arma[1]	*Modelo*	*Funcionamiento*	*Silenciador*	*Calibre*	*Cartuchos en el cargador*	*Peso del arma sin cargador en gr.*	*Longitud del arma en mm*	*Longitud del cañón en mm*	*Vo en mt/seg.*	*dB*
BERETTA	M-34	semi-auto	no	.380 ACP	7	568	152	90	276	145
	AMFCO M-34	semi-auto[5]	AMFCO B-1	.380 ACP	7	928	330	99	276	125
COLT	Woodsman S Model	semi-auto	no	.22 LR	10	771	216	114[9]	275	?
	Woodsman S Model	semi-auto	Mason MK1-2	.22 LR	10	?	368	152	?	?
	Woodsman Silenced	semi-auto	Mason	.22 LR	10	?	330	152	?	?
CONTENDER	MAC-Silenced	rep. manual	no	(7)	—	1.337	337	254	(8)	?
		rep. manual	SIONICS	(7)	—	?	370	?	(8)	?
CZ	M-27	semi-auto	no	.32 ACP	8	710	160	99	280	?
	M-27S	semi-auto	CZ (?)	.32 ACP	8	?	191	130	299	?
FN	Browning Standard	semi-auto	no	.22 LR	10	800	288	171[4]	330	?
HAND FIRING DEVICE «WELROD»	Mk 1A	rep. manual	HFD	.32 ACP	—	1.130	310	98	231	122
	Mk 2	rep. manual	HFD	9 mm Para	—	1.590	375	119	192	120[3]/125
	Mk 3	rep. manual	HFD	.45 ACP	—	?	375	?	?	?
	MACROD	rep. manual	SIONICS	.32 ACP	—	?	310	98	230	?
HIGH STANDARD	«C»	semi-auto	no	.22 LR	10	1.020	280	171	330	136
	«B»	semi-auto	no	.22 short	10	1.020	280	171	310	135
	«C» Silenced	semi-auto	Bell	.22 LR	10	?	330	158	279	117
	HD Silenced	semi-auto	Bell	.22 LR	10	1.361	330	158	279	113
	HD	semi-auto	French	.22 LR	10	1.360	453	171	315	119
	HD	semi-auto	FAR-Mono	.22 LR	10	1.460	430	171	315[3]	108
LIBERATOR	FP-45	rep. manual	no	.45 ACP	—	454	140	102	240	?
	FP-45S	rep. manual	Bell (?)	.45 ACP	—	?	330	102	240	?
LUGER	Parabellum	(7)	no	9 mm Para	8	830	220	100	388	155
	AMFCO Silenced	(7)	AMFCO L-1	9 mm Para	8	954	410	114	243	112
MAKAROV	PM	semi-auto	no	9 mm Para	8	663	160	91	315	?
MENDOZA		rep. manual	Mendoza	.22 LR (?)	—	?	?	?	?	?

PISTOLAS Y REVÓLVERES

Arma[1]	*Modelo*	*Funcionamiento*	*Silenciador*	*Calibre*	*Cartuchos en el cargador*	*Peso del arma sin cargador en gr.*	*Longitud del arma en mm*	*Longitud del cañón en mm*	*Vo en mt/seg.*	*dB*
NAGANT	M-1895	(6)	no	7.62 mm N	7	750	229	109	240	?
	M-1895	(6)	S-42	7.62 mm N	7	?			240	?
RUGER	Standard	semi-auto	no	.22 LR	9	1.179	276	175	335	?
	MAC-Mark I	semi-auto	SIONICS	.22 LR	9	1.275	295	157	300	?
SLEEVE GUN		rep. manual	HFD	.32 ACP	—	771	229	164	231	120
SMITH & WESSON	M-39	semi-auto	no	9 mm Para	8	824	178	102	330	?
	M-39S	semi-auto	Wox 1A	9 mm Para	8	1.054	324	125	274	?
STECHKIN		automática	no	9 mm Para	20	1.030	225	127	340	?
STINGER	T-2	(7)	no	.22 LR	—	31	89	40	?	?
	MAC	(7)	no	(7)	—	200	110	6	?	?
	MAC-SD	(7)	SIONICS	(7)	—	550	320	6	?	?
T-64		semi-auto[5]	T-64	7.65 mm R	8	1.270	330	124	274	?
WALTHER	PP	semi-auto	no	.32 ACP[2]	8	682	173	99		?
	PPK	semi-auto	no	.32 ACP[2]	7	568	155	86	280	?
	PPK-SD	semi-auto[5]	Walther	.32 ACP	7	?	166	97	285	?
	P-38	semi-auto	no	9 mm Para	8	772	218	124	350	152/139[3]
	P-38	semi-auto	AAI	9 mm Para	8	1.722	338	124	277[3]	120
	P-38 SD	semi-auto	Walther	9 mm Para	8	?	165	74	?	?
	P-38 SD	semi-auto	Walther integr.	9 mm Para	8	?	305	74	?	?

1. Donde no existen datos fidedignos se transcriben sólo los datos del arma sin silenciador.
2. Estas armas son también producidas en los calibres .22 LR; .25 ACP y .380 ACP.
3. Con cartuchos especiales subsónicos.
4. La FN produce también una versión con cañón de 114 mm.
5. Con mecanismo de bloqueo del carro o cierre.
6. Mecanismo a doble acción. Fue también producida una versión a acción simple.
7. Véase el texto.
8. Según el calibre.
9. Existe una versión con cañón de 152 mm de longitud.

tabla b

PISTOLAS AMETRALLADORAS

Arma	*Modelo*	*Silenciador*	*Calibre*	*Velocidad de fuego disp./min.*	*Cartuchos en el cargador*	*Peso del arma sin cargador en gr.*	*Longitud del arma en mm*	*Longitud del cañón en mm*	*Vo en mt/seg.*	*dB*
STEN	MK-II	no	9 mm Para	540	32	2.800	762	197	366	155
	MK-V	no	9 mm Para	575	32	2.800	762	198	366	155
	MK-IIS	Tipo 1	9 mm Para	575	24[1]	?	1.161	197	?	?
	MK-IIS	Tipo 2	9 mm Para	575	24[1]	3.500	857	119	305	112
	MK-IIS	Tipo 3	9 mm Para	575	24[1]	3.614	870	89	300	113
	MK-IIS	Improved	9 mm Para	575	24[1]	?	870	?	?	?
	MK-VI	Tipo 3	9 mm Para	575	24[1]	4.320	857	95	300	112
	AMFCO MK II	AMFCO	9 mm Para	540	32	3.610	1.943	197	318	123
THOMPSON	M-1928-A1	no	.45 ACP	650	20/30-50[2]/100[2]	4.900	852	267	282	?
	M1-A1	no	.45 ACP	700	20 y 30	4.780	811	267	282	?
	OSS-M1	Lowell	.45 ACP	700	20 y 30	?	917	210	250	?
ERMA	MP (E)	—	9 mm Para	500	25 y 32	4.150	902	254	381	?
	MP (E) SD	ERMA (?)	9 mm Para	500	25 y 32	?	1.160	254	?[3]	?
US-M3	M3	no	.45 ACP	450	30	3.630	757	205	280	155
	M3-A1	no	.45 ACP	450	30	3.880	757	205	280	155
	M3-S	Bell	.45 ACP	450	30	5.073	919	205	230	107
	M3-A1S	Bell	.45 ACP	450	30	5.323	919	205	230	107
	AMFCO	AMFCO-M1	.45 ACP	450	30	4.807	938	154	273	121
	AMFCO	AMFCO-M2	9 mm Para	500	30	5.145	902	154	312	118
MAT	M-49	no	9 mm Para	600	32	3.640	711	228	354	?
	M-49V	no	7.62 mm P	700	32	3.700	756	273	495	?
	M-49VS	Tipo Bell	7.62 mm P	700	32	5.200	850	240	310	?
T-64 SMG	T-64	T-64	7.62 mm P		30	3.400	843	203	?[3]	?
CARL GUSTAV	M-45B	no	9 mm Para	550	36	3.900	811	213	396	155
	M-45BS	Carl Gustav	9 mm Para	550	36	5.100	1.000	213	305	125
	AMFCO M-45	AMFCO	9 mm Para	550	36	4.965	978	213	299	122
MADSEN	M-50	no	9 mm Para	550	32	3.175	794	198	402	154
	AMFCO M-50	AMFCO	9 mm Para	550	32	4.486	927	198	304	126

PISTOLAS AMETRALLADORAS

Arma	*Modelo*	*Silenciador*	*Calibre*	*Velocidad de fuego disp./min.*	*Cartuchos en el cargador*	*Peso del arma sin cargador en gr.*	*Longitud del arma en mm*	*Longitud del cañón en mm*	*V_0 en mt/seg.*	*dB*
STERLING	Mark 4	no	9 mm Para		34				390	?
	Mark 5	Patchett	9 mm Para	600	34	3.540	857	198	308	?
SMITH & WESSON	M-76	no	9 mm Para	720	36	3.311	772	198	375	?
	M-76S	SIONICS	9 mm Para	720	36	?	990	198	?	?
BERETTA	M-12	no	9 mm Para	550	20-30-40	3.032	645	200	398	154
	AMFCO M-12	AMFCO	9 mm Para	550	20-30-40	3.939	826	200	300	126
CZ «SKORPION»	M-61	no	.32 ACP	840	10 y 20	1.545	513	112	274	143
	M-61	CZ M-61	.32 ACP	840	10 y 20	?	716	112	274	130
	M-64	CZ M-61	.380 ACP	?	?	?	?	?	?	?
	M-65	no ?	9 mm Mak	?	?	?	?	?	?	?
	M-68	no ?	9 mm Mak	?	?	?	?	?	?	?
WALTHER	MPK	no	9 mm Para	550	32	2.794	653	171	356	153/140[3]
	MPL	no	9 mm Para	550	32	2.993	737	257	396	150/139[3]
	MPK	Walther Huebner	9 mm Para	550	32	3.474	894	171	300[3]	118
HECKLER & KOCH	HK-54	no	9 mm Para							?
	MP5-A1	no	9 mm Para		15 y 30					?
	MP5-A2	no	9 mm Para	750	15 y 30	2.450	680	225	400	?
	MP5-A3	no	9 mm Para	750	15 y 30	2.550	660	225	400	?
	MP5-K	no	9 mm Para	750	15 y 30	2.000	325	115	375	?
	MP5-SD1	HK	9 mm Para	650	15 y 30	2.800	550	146	285	?
	MP5-SD2	HK	9 mm Para	650	15 y 30	3.100	780	146	285	?
	MP5-SD3	HK	9 mm Para	650	15 y 30	3.400	780	146	285	?
	KH-54SD	HK	9 mm Para							?
MAC INGRAN LIW	M-10	no	.45 ACP	1.145	30	2.834	548	146	280	?
	M-10	no	9 mm Para	1.090	32	2.834	548	146	366	?
	M-11	no	.380 ACP	1.200	16 y 32	1.587	460	129	293	?
	M-10	SIONICS	.45 ACP	1.145	30	3.378	798	146	280	?
	M-10	SIONICS	9 mm Para	1.090	32	3.378	798	146	366	?
	M-11	SIONICS	.380 ACP	1.200	16 y 32	2.041	650	129	293	?
SEGGERN	M-22	no	.22 LR	650	20-40-80	?	432	230	?	?
	M-22	SS-1	.22 LR	650	20-40-80[2]	1.247	610	230	?	?
SCK	Tipo 66	SCK	9 mm Para	465	30	3.600	763	140	375	?
UZI		no	9 mm Para	550	25-32-64	3.625	640	259	393	155
	AMFCO	AMFCO	9 mm Para	550	25-32-64	4.300	829	259	300	126

1. Véase el texto.
2. Cargador a tambor.
3. Cartuchos especiales subsónicos.

tabla c

FUSILES Y CARABINAS

Arma[1]	Modelo	Funcionamiento[2]	Silenciador	Calibre	Cartuchos en el cargador o depósito	Velocidad de fuego disp./minuto	Peso del arma sin cargador en gr.	Longitud del arma en mm	Longitud del cañón en mm.	V_0 en mt/seg.	dB
SPRINGFIELD	M-1903/A1	RM		30.06	5	—	3.950	1.097	610	701	153
	M-1903/A1	RM	Maxim M-15	30.06	5	—	4.236	1.224	559	315[3]	112
	M-1903/A1	RM	AMFCO-S1	30.06	5	—	4.762	1.276	610	308[3]	125
MAUSER	Kar-98 Kurz	RM	—	7.92 × 57 mm	5	—	3.890	1.105	600	755	?
MOSIN NAGANT	M-1891/30	RM	—	7.62 × 54 mm R	5	—	3.950	1.231	728	870	?
	M-1891/30	RM	S-40	7.62 × 54 mm RS	5	—	5.600[4]	1.381	728	260[3]	?
DE LISLE	Silenced	RM	?	.45 ACP	7	—	?	890	?	<330	?
GEKADOS	Silenced	RM	?	9 mm Para	8	—	?	800	330	<330	?
US CARBINE	M-1	RSA	—	.30 M1 CARB	15	—	2.354	904	458	607	?
	OSS-M1	RM	R.S.A.F.	.30 M1 CARB	15 y 30	—	3.061	868	256	317	122
	MAC-Plainfield	RM	SIONICS	9 mm Para	13	—		820	206	<330	?
TOKAREV	SVT	RSA	—	7.62 × 54 mm R	10	—		1.222	625	768	?
	SVT	RSA	S-41	7.62 × 54 mm RS	10	—			625	250[3]	?
HAENEL	StG-44	RA	—	7.92 × 33 mm K	30	500	5.220	940	419	650	?
	StG-44	RA	T-5A Wolf	7.92 × 33 mm K	30	500			419	650	?
	StG-44	RA	StG-44T1	7.92 × 33 mm K	30	500			419	650	?
FN	FAL	RA (5)	—	7.62 × 51 mm	20	650	4.325	1.090	533	840	153
	FAL	RA	AMFCO F1	7.62 × 51 mm S	20	—	4.828	1.211	533	271[3]	122
US 7.62 mm RIFLE	M-14	RA (5)	—	7.62 × 51 mm	20	700	4.420	1.120	559	853	?
	XM-21	RA (5)	SIONICS M 14SS1	7.62 × 51 mm	20	700				853	?
US 5.56 mm RIFLE	M-16	RA (5)	—	5.56 × 45 mm	20 y 30	750	3.175	991	508	975	?
	M-16 Comando	RA	—	5.56 × 45 mm	20 y 30	750	2.780	787	254	900	?
	M-16	RA	SIONICS MAW	5.56 × 45 mm	20 y 30	750				290[3]	?

FUSILES Y CARABINAS

Arma[1]	*Modelo*	*Funcionamiento*[2]	*Silenciador*	*Calibre*	*Cartuchos en el cargador o depósito*	*Velocidad de fuego disp./minuto*	*Peso del arma sin cargador en gr.*	*Longitud del arma en mm*	*Longitud del cañón en mm.*	*V_0 en mt./seg.*	*dB*
STONER	63-A	RA (5)	—	5.56 × 45 mm	30	750	3.715	1.022	508	975	?
	63-A	RA (5)	SIONICS MAW	5.56 × 45 mm	30	750				290[3]	?
REMINGTON	M-700	RM	—	Diversos	(8)	—	3.175	1.054	508	(8)	?
	MAC-73 RL	RM	SIONICS	7.62 × 51 mm	4	—	5.600	1.245	508	858	?
	MAC-73 IR	RA	SIONICS	5.56 × 45 mm	5	—	5.600	1.245	508	990	?
WINCHESTER	M-70	RM	—	.458 WM	3	—	3.400	1.080	559	630	?
	M-70 SSRS	RM	A.A.I.	.458 WM-S	3	—				<330	?
KRICO	Kitzmann Special Waffen	RSA	KRICO	.22 LR	5 y 10	—	2.570	1.070	275	300[3]	?
CARABINE SILENZIATE MAC	Mac-Reming. 66	RSA[7]	SIONICS	.22 LR	14	—	?	948	?	<330	?
	Mac-Ruger 10/22	RSA[7]	SIONICS	.22 LR	10	—	2.721	914	320	<330	?
	Mac-Destroyer	RM	SIONICS	9 mm[6]	?	—	?	?	?	<330	?
SISTEMA A.A.I.	—	RM	A.A.I.	.22 LR	—	—	680	350	187	297	16

1. Donde no existen datos fidedignos se transcriben sólo los datos del arma sin silenciador.
2. RM – Repetición manual, RSA – Repetición semi-automática; RA = Repetición automática.
3. Cartuchos especiales subsónicos.
4. Arma con silenciador y mira telescópica.
5. Con selector de fuego.
6. Existen versiones en los calibres 9 mm largo (Bergman-Bayard) y 9 mm Parabellum.
7. Con mecanismo de bloqueo del cierre.
8. Según el calibre
9. 190 mt/seg. con cartuchos .22 long tipo «Z».

tabla d

OTRAS ARMAS SILENCIADAS

a) AMETRALLADORAS

Nombre del arma	*Modelo*	*Calibre*	*Funcionamiento*	*Refrigeración*	*Peso del arma*	*Longitud del arma*	*Longitud del cañón*	*Velocidad fuego*	*V_0*
BROWNING MG	M-1917A1	30-06	Retroceso	Agua	18,6 kg	981 mm	607 mm	450/600 dpm	854 m/seg.
G.E. MINIGUN	M-134	7.62 NATO	Eléctrico	Aire	26,4 kg	800 mm	559 mm	6.000 dpm	869 m/seg.

1. Peso sólo del arma

b) MORTEROS

Datos	*PRB 404-424*	*PRB 422-425*
Calibre	45 mm	75 mm
Peso del «pack»[1]	11,5 kg	14 kg
Peso de la granada	720 g	830 g
Peso de la carga explosiva[2]	100 g	350 g
Longitud de la granada	250 mm	265 mm
Velocidad en la boca (V_0)	70 m/seg.	60 m/seg.
Alcance máximo	400 m	300 m
Intensidad acústica	?	?

1. El «pack» consta de un mortero desechable cargado con una granada y tres contenedores, con dos granadas cada uno.
2. Alto explosivo (compuesto B).

OTRAS ARMAS SILENCIADAS

c) LANZA GRANADAS ANTICARRO		
Datos	*Arpac*	*Armbrust*
Calibre	72 mm	67 mm
Peso del arma cargada	1,25 kg	6,30 kg
Peso de la granada	700 gr	990 gr
Peso de la carga explosiva[1]	360 gr	?
Longitud del arma (en configuración de transporte)	400 mm	850 mm
Longitud del arma (en configuración de fuego)	550 mm	850 mm
Longitud de la granada	250 mm	
Velocidad en la boca (V_0)	7 mt/seg.	220 mt/seg.
Velocidad de crucero (a 10 m de la boca)	76 mt/seg.	—
Alcance máximo	80 m	300 m
Capacidad de perforación	250 mm	300 mm
Intensidad acústica	?	?

1. Carga hueca a base de explosivo HT-7030.

tabla e

RELACIÓN ENTRE LA VELOCIDAD DEL PROYECTIL Y LA PRECISIÓN DE ALGUNAS ARMAS (con notación de la intensidad acústica)

ARMA			*SILENCIADOR*	*CARTUCHO*		V_0	*SONIDO*	*DISPERSIÓN*[2]
Tipo[1]	*Marca*	*Modelo*		*Calibre*	*Tipo*	*m/seg.*	*dB*	*a 12 m (en mm)*
P	Beretta	M-34	no	.380 ACP	normal	276	145	31
P	Beretta	M-34	AMFCO B-1	.380 ACP	normal	276	125	38
P	Luger	Parabellum	no	9 mm Para	normal	388	155	13
P	Luger	Parabellum	no	9 mm Para	subsónico	286	155	25
P	Luger	Silenced[3]	AMFCO	9 mm Para	normal	281	?	70
P	Luger	Silenced	AMFCO	9 mm Para	normal	243	112	83
PM	STEN	Mk II	no	9 mm Para	normal	366	155	29
PM	STEN	Mk II	no	9 mm Para	subsónico	294	142	38
PM	STEN	Silenced	AMFCO	9 mm Para	normal	318	123	48
PM	US	M3	no	9 mm Para	normal	402	155	22
PM	US	M3	no	9 mm Para	subsónico	308	155	22
PM	US	M3-Silenced	AMFCO	9 mm Para	normal	305	118	41
PM	Madsen	M-50	no	9 mm Para	normal	393	154	22
PM	Madsen	M-50	no	9 mm Para	subsónico	286	154	29
PM	Madsen	M-50 Silen	AMFCO	9 mm Para	normal	296	126	39
PM	Beretta	M-12	no	9 mm Para	normal	368	154	21
PM	Beretta	M-12	no	9 mm Para	subsónico	282	143	56
PM	Beretta	M-12 Silen	AMFCO	9 mm Para	normal	300	126	45
FS	Springfield	M-1903	no	30.06	normal	835	153	6
FS	Springfield	M-1903	no	30.06	subsónico	290	138	6
FS	Springfield	M-1903	AMFCO S-1	30.06	subsónico	290	125	13
FA	FN	FAL	no	7.62 mm × 51	normal	820	153	6
FA	FN	FAL	no	7.62 mm × 51	transónico	335	138	?
FA	FN	FAL	AMFCO F-1	7.62 mm × 51	transónico	335	132	?
FA	FN	FAL	no	7.62 mm × 51	subsónico	268	137	13
FA	FN	FAL	AMFCO F-1	7.62 mm × 51	subsónico	271	122	13

1. P = pistola; PM = pistola ametralladora; FS = fusil a repetición simple o manual; FA = fusil a repetición automática.
2. Promedio de una serie de diez disparos.
3. Prueba efectuada con silenciador sin cámara de expansión.

tabla f

RELACIÓN ENTRE EL PASO DE LAS ESTRÍAS, LA VELOCIDAD DEL PROYECTIL Y LA PRECISIÓN DEL ARMA[1]
(con notación de la intensidad acústica)

CARTUCHO	*CAÑÓN*	*PASO (en mm)*	*VELOCIDAD (en m/seg.)*	*ROTACIÓN (r.p.m.)*	*DISPERSIÓN (en mm)[2]*		*SONIDO dB*
					A 12 m	*A 100 m*	
normal	normal	241	396	1.643	25	330	155
subsónico	normal	241	280	1.162	35	432	154
normal	modificado[3]	241	297	1.232	19	381	124
normal	normal	189	384	2.032	22	381	—
normal	modificado[3]	189	331	1.751	22	508	—

1. Las pruebas fueron efectuadas con una pistola ametralladora Carl Gustaf M-45B.
2. Promedio de una serie de cinco disparos.
3. Cañón-silenciador AMFCO sin la sección anterior a absorción térmica.

tabla g

CARTUCHOS SUBSÓNICOS, «SILENCIADOS» Y SÓNICOS

Cartucho	*Tipo*	*Fábrica*	*Sinónimos*	*Peso de la carga en gramos*	*Peso del proyectil en gramos*	*Vo*
.22 Short	Target	Remington	5,6 mm Kurz/Corto	29	?	319
.22 Long	High Velocity	Remington	5,6 mm Lang/Largo	29	?	378
.22 Long	Z	RWS	5,6 mm Lang/Largo	28	?	220
.22 Long Rifle	P22HP	CCI	5,6 mm l.f.B/Largo Rifle	37	1,7	418
7.62 mm P	Standard	(1)	7.62 × 25 mm RL	83	8	455
7.62 mm Nagant	Standard	(1)	7.62 mm Nagant Revólver 7.62 mm Tokarev	105	14	240
.32 ACP	Standard	Legia-FN	7.65 × 17 mm SR 7.65 mm Browning	71	3,5	290
7.65 mm R	Silenced	(2)	7.65 × 17 mm R	97	?	274
.380 ACP	Standard	Legia-FN	9 × 17 mm 9 mm Browning corto	93	3	270
9 mm Makarov	Standard	(1)	9 × 18 mm	93	4	340
9 mm Parabellum	Standard	Legia-FN	9 × 19 mm 9 mm Luger	123	6	350
	Silenced	Super vel Cartridge	9 mm Mark 44 Mod. O	158	?	274
	Silenced	Frankford Arsenal	—	115	3	300
9 mm Largo	Standard		9 × 23 mm 9 mm Bergman-Bayard	135	6	340
.45 ACP	Standard	Remington	.45 auto 11.43 × 23 mm	230	5	247
.223 Remington	US M 193	(3)	5.56 × 45 mm	55	24	1.006
	Silenced	Interdinamic		82	2	290

CARTUCHOS SUBSÓNICOS, «SILENCIADOS» Y ULTRASÓNICOS

Cartucho	*Tipo*	*Fábrica*	*Sinónimos*	*Peso de la carga en gramos*	*Peso del proyectil en gramos*	*Vo*
.30 M1	Standard	(3)	7.62 × 33 mm US Cal. 30 Carbine	108	13	603
7.62 mm NATO	L2A2 Silenced	(4) (5)	7.62 × 51 mm .308 Winchester	144 144	44 10	823 271
7.62 Mosin	Standard Silenced	(1) (1)	7.62 × 54 R	148 147	48 8	870 260
30.06	Standard	(3)	7.62 × 63 mm .30 Springfield US Cal. 30	174	50	761
	Silenced	Frankford Arsenal		174	8	308
7.92 mm Mauser	Standard Silenced		7.92 × 57 mm 8 mm Mauser	178 198	45 8	799 299
.458 Win. Mag. .458 Winchester	Soft point Silenced	Remington ?	— —	510 510	71 ?	643 ?

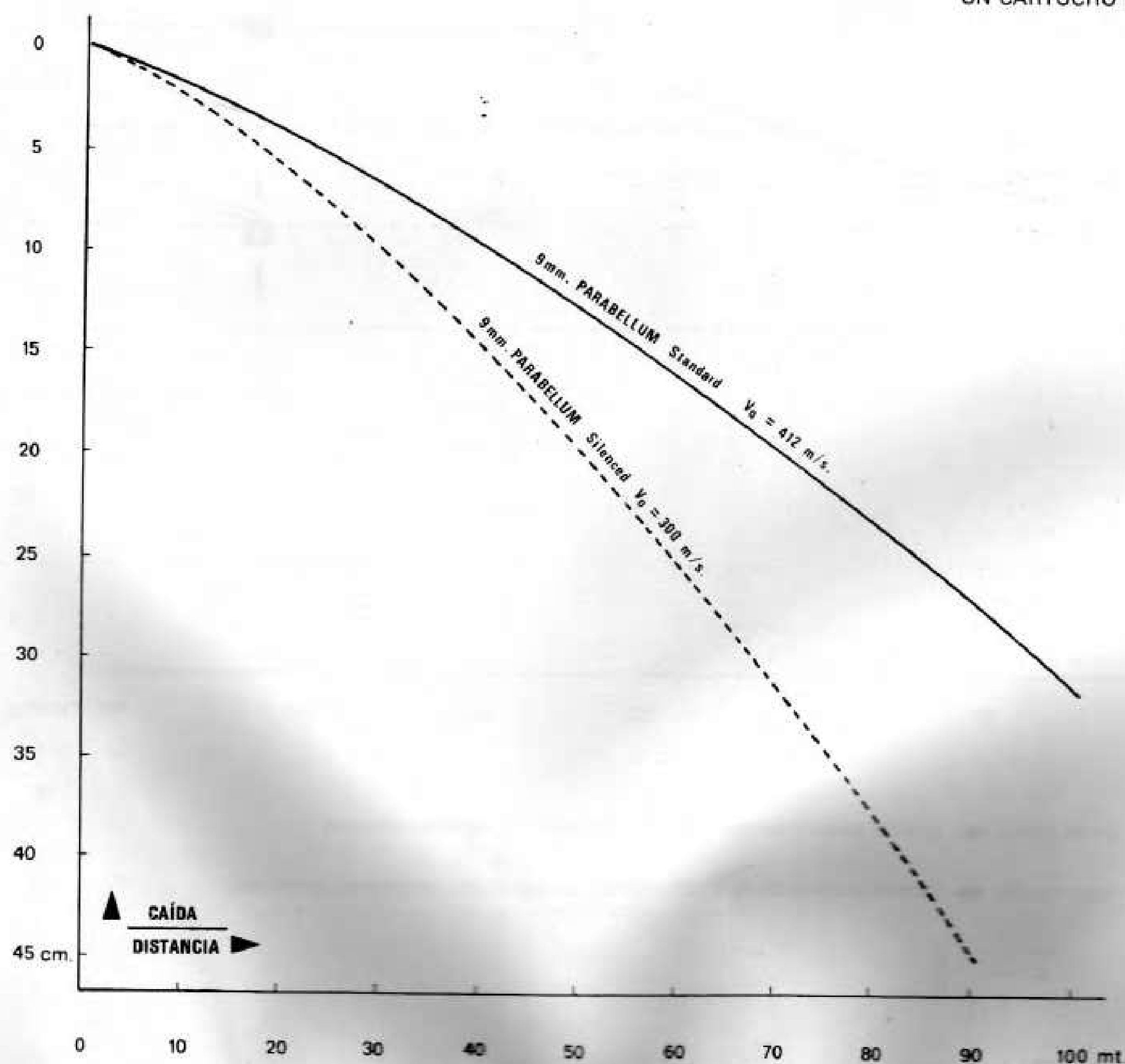
1. Estos cartuchos son producidos por los Arsenales Estatales de la URSS y por muchos otros paises equipados con material soviético, incluso China.
2. Cartucho subsónico especial producido para la pistola silenciada china T-64. No es intercambiable con el .32 ACP.
3. Arsenales Norteamericanos.
4. Arsenales Ingleses.
5. Arsenales Canadienses.

diagramas

Nota:
Los datos ilustrados en estos diagramas han sido tomados, con excepción del diagrama H, de «Final Report phase III Acoustic Study Program» de la American Machine & Foundry Co.

DIAGRAMA A

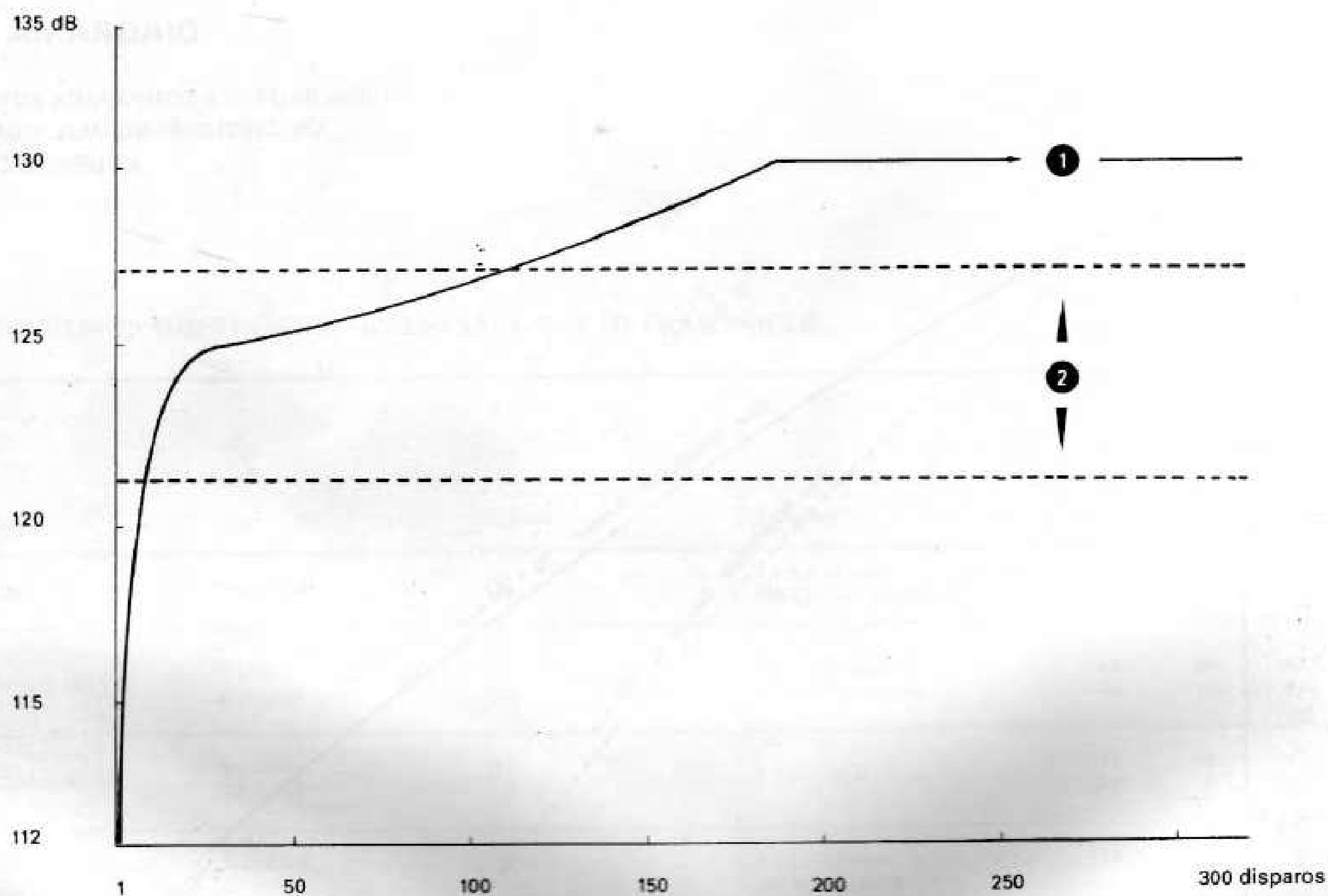
CURVA BALÍSTICA COMPARADA ENTRE UN CARTUCHO NORMAL Y UNO «SILENCIADO»[1]



1. Las pruebas fueron efectuadas con una pistola ametralladora Carl Gustaf M-45

DIAGRAMA B

CAPACIDAD DE SILENCIACIÓN DEL SISTEMA
«CAÑÓN-SILENCIADOR / ABSORCIÓN TÉRMICA»



MJ

1 curva media ➤ pistola ametralladora STEN MK IIS (con diafragmas elásticos)

2 zona media ➤ pistola ametralladora STEN-AMFCO Silenced (sin diafragmas elásticos)

DIAGRAMA C

PRUEBA COMPARADA DE DOS PISTOLAS
CON Y SIN SILENCIADOR

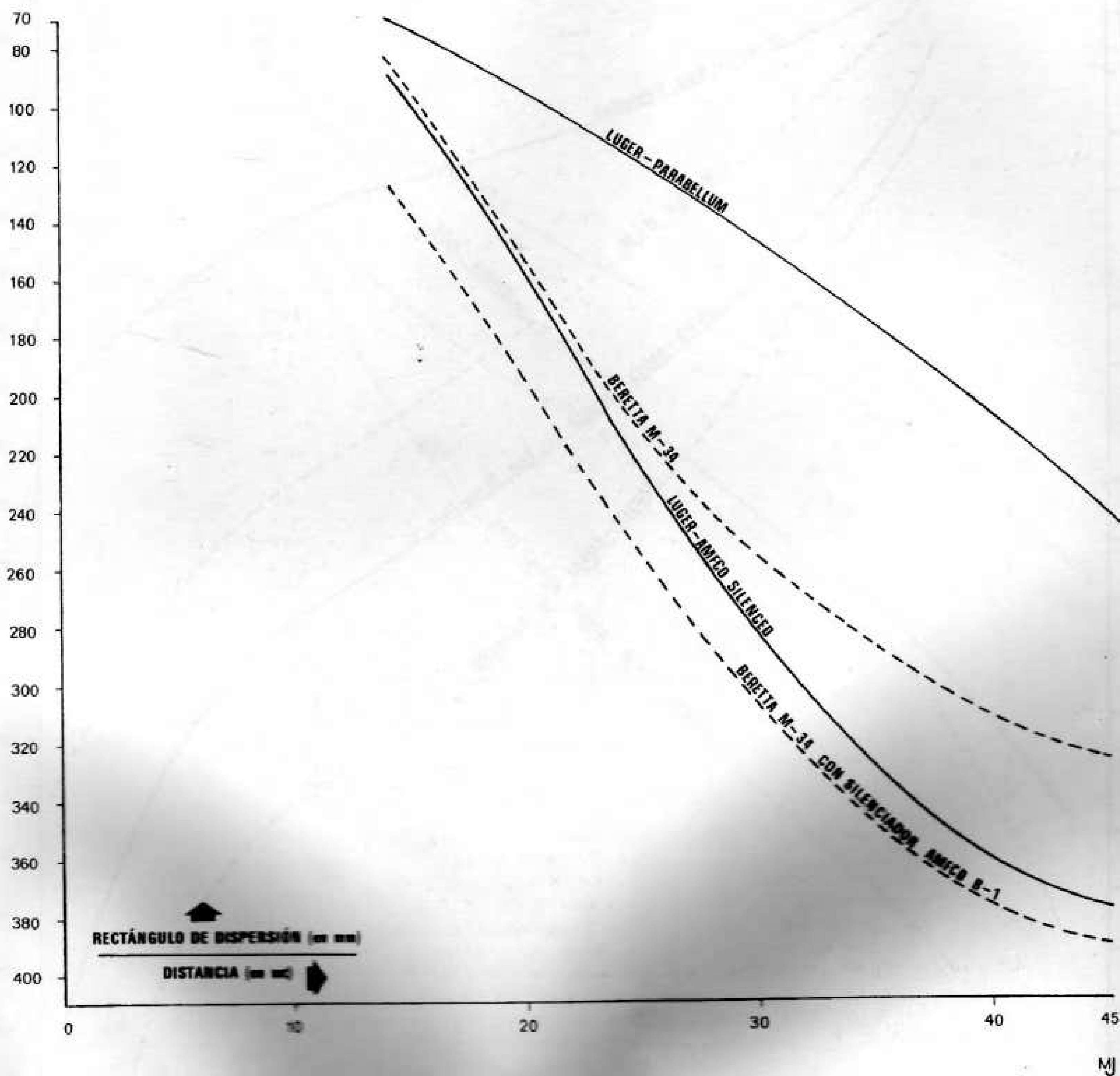


DIAGRAMA D

PRUEBA COMPARADA DE DOS PISTOLAS AMETRALLADORAS
CON Y SIN SILENCIADOR

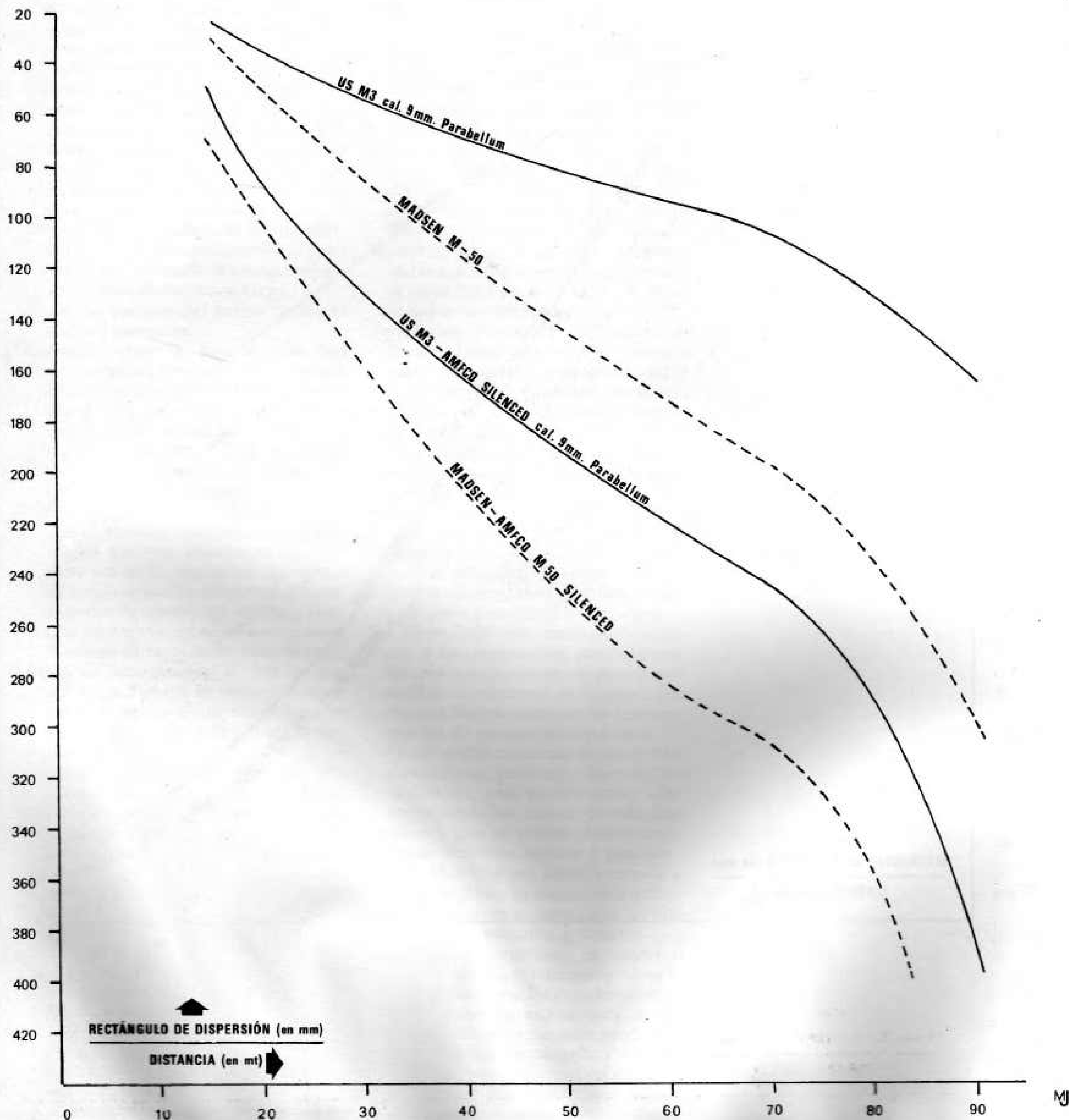


DIAGRAMA E

PRUEBA COMPARADA DE DOS PISTOLAS AMETRALLADORAS
CON Y SIN SILENCIADOR

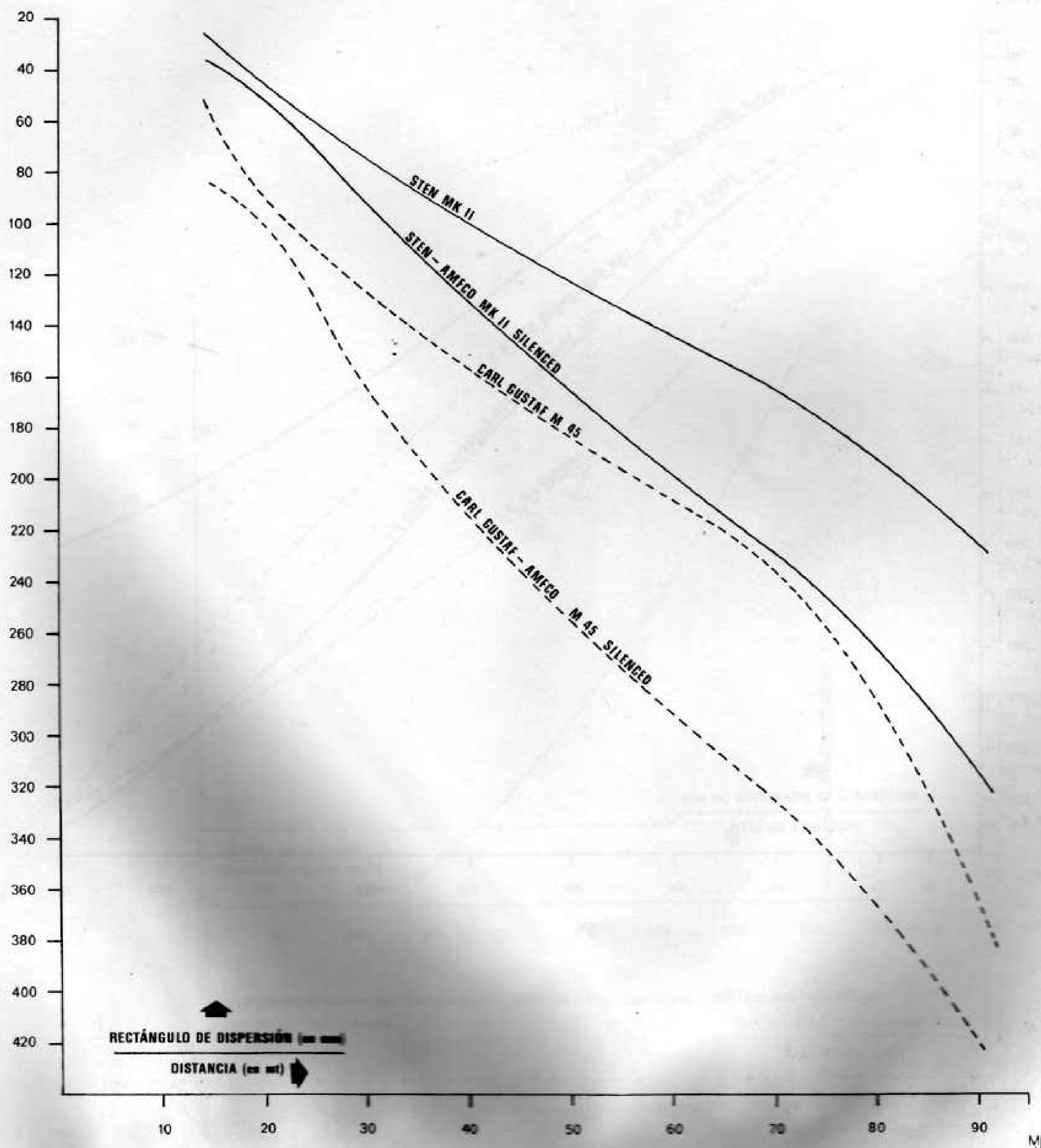


DIAGRAMA F

PRUEBA COMPARADA DE DOS FUSILES
CON Y SIN SILENCIADOR

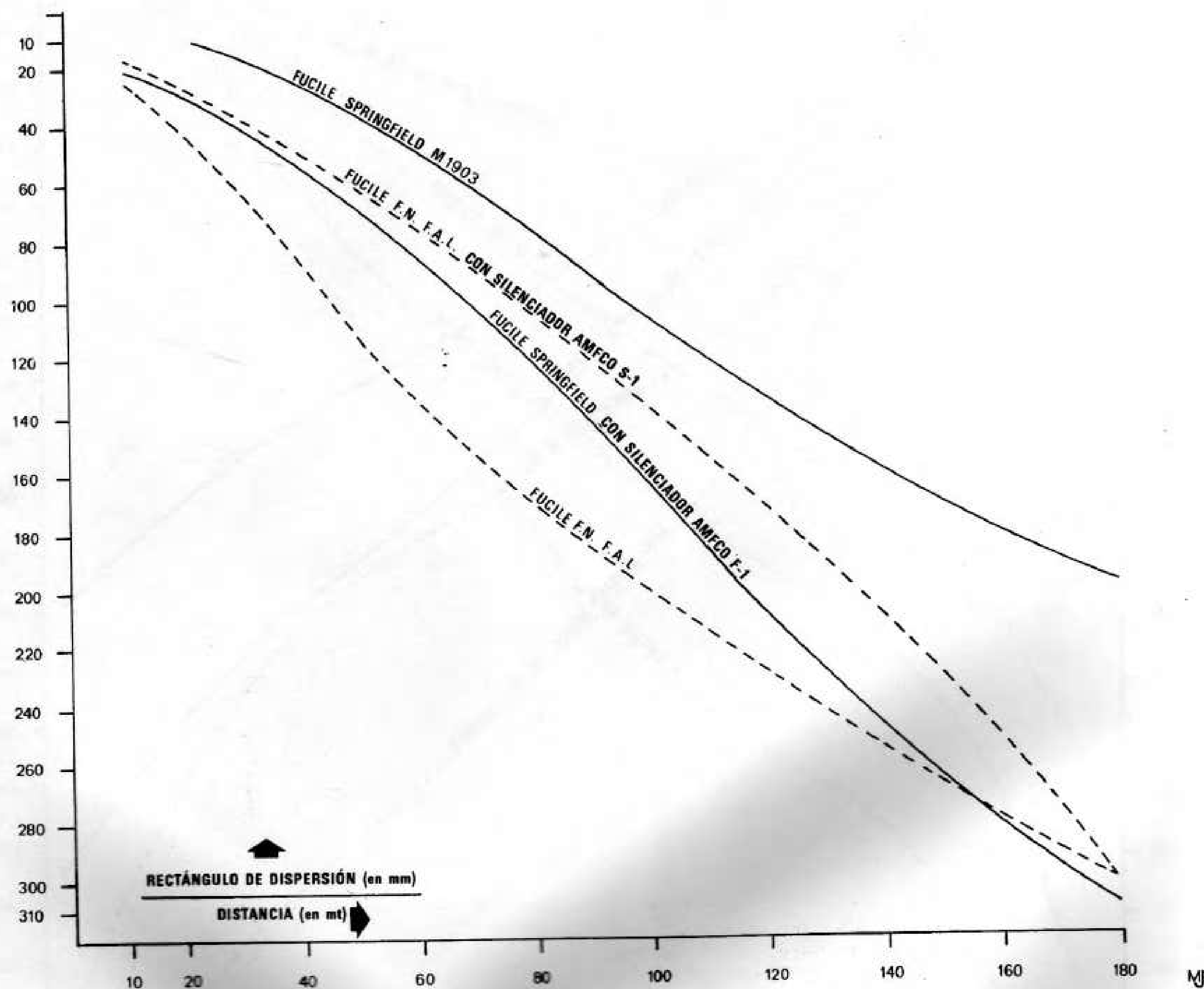
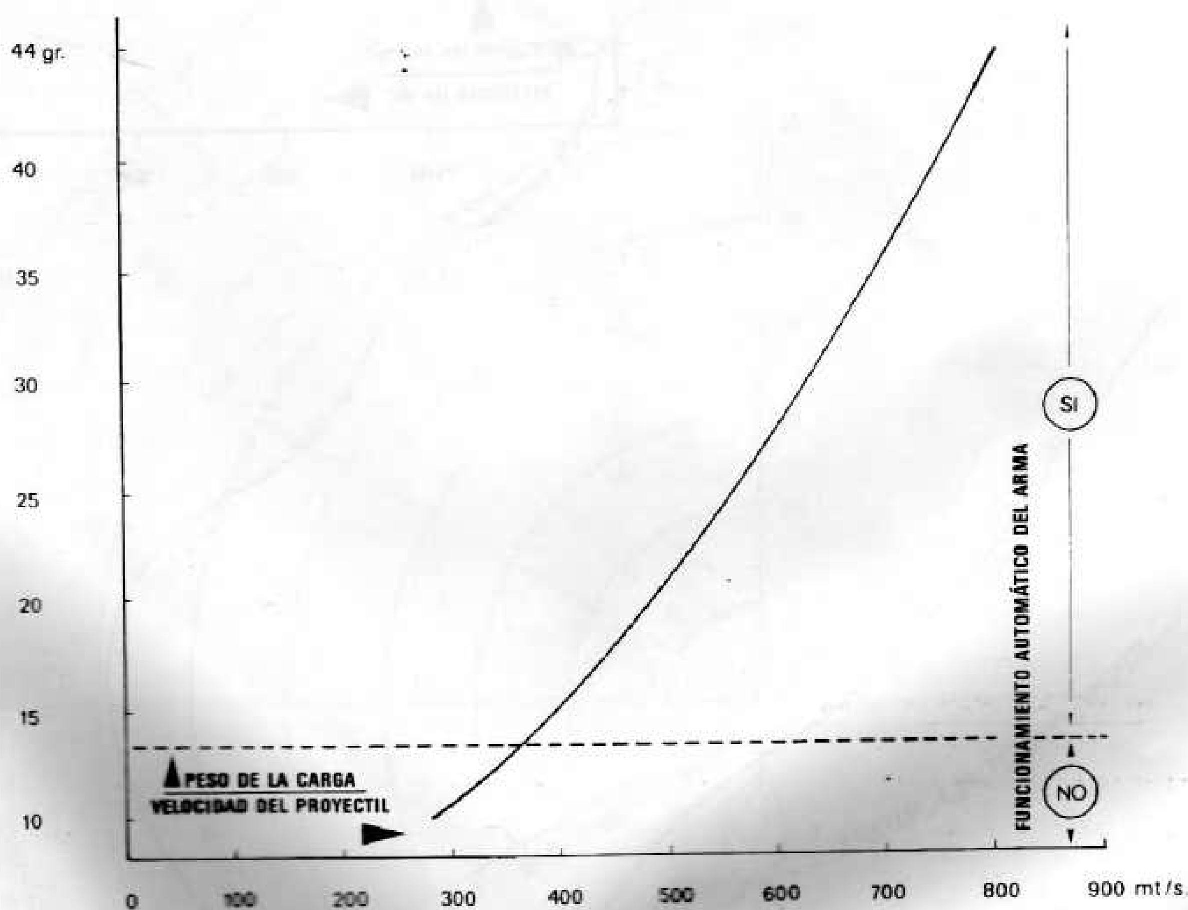


DIAGRAMA G

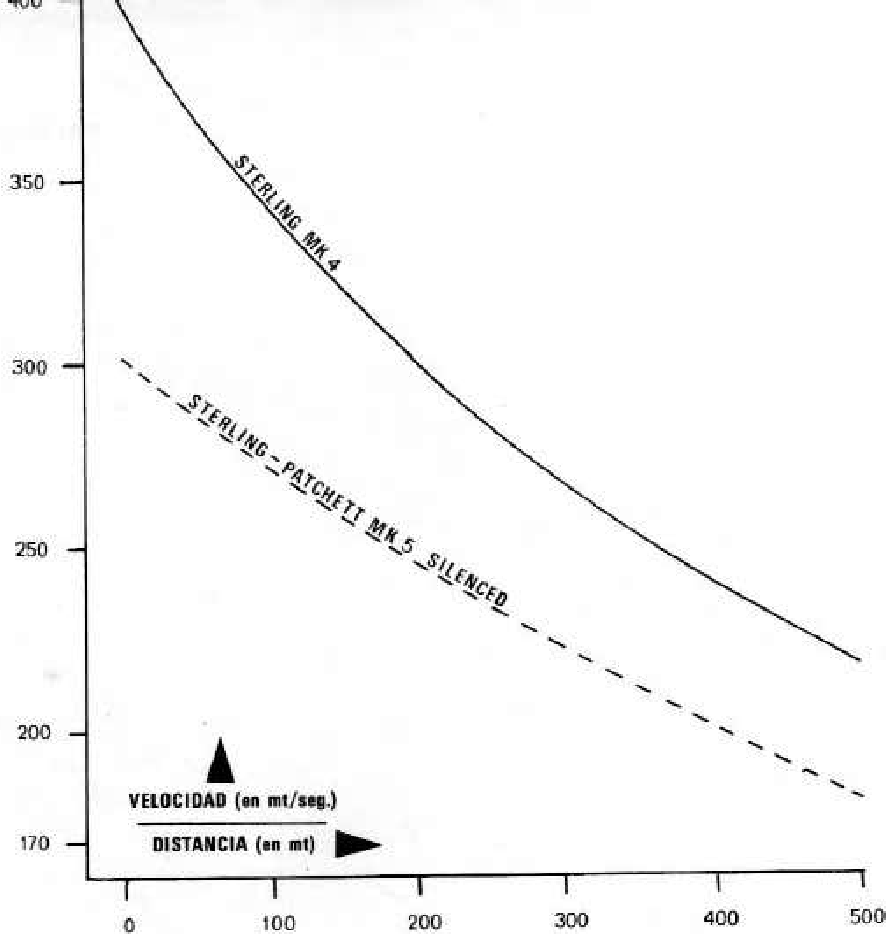
CAPACIDAD DE FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO DE UN FUSIL EN RELACIÓN CON LA POTENCIA DEL CARTUCHO[1]

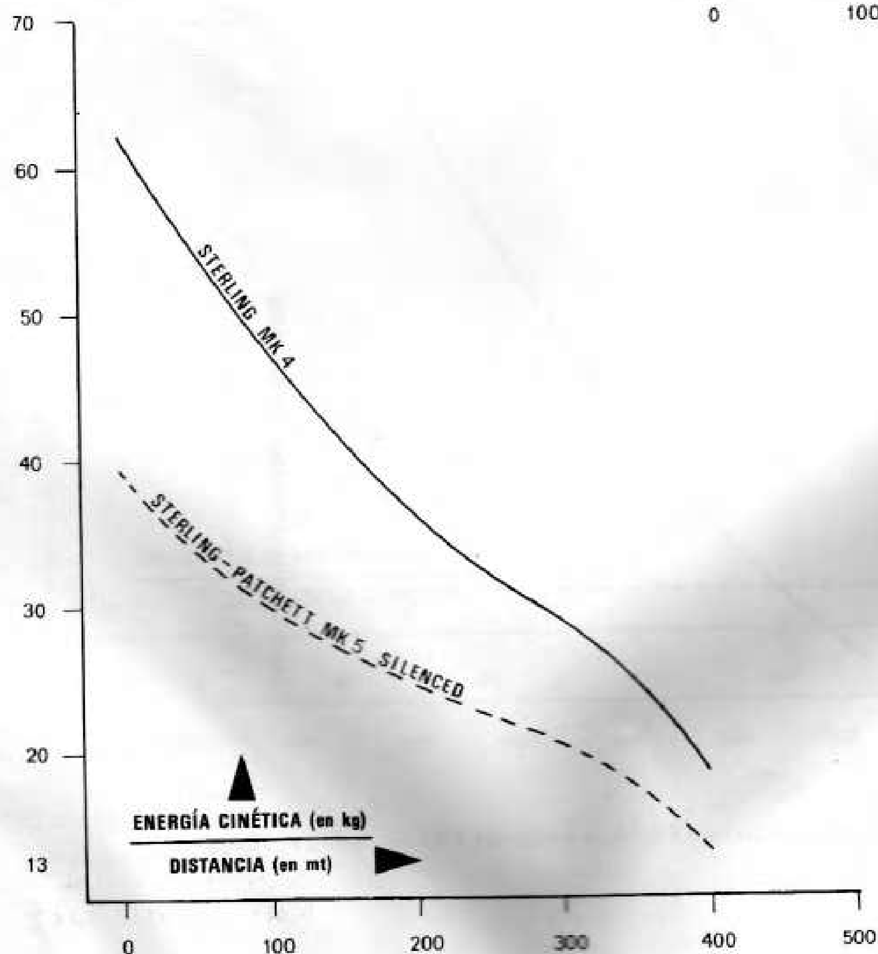


1. Las pruebas fueron efectuadas con un fusil FN-FAL y cartuchos 7.62 mm X 51 NATO con proyectil de 144 gramos

DIAGRAMA H

DATOS BALÍSTICOS COMPARADOS
ENTRE LAS PISTOLAS AMETRALLADORAS STERLING



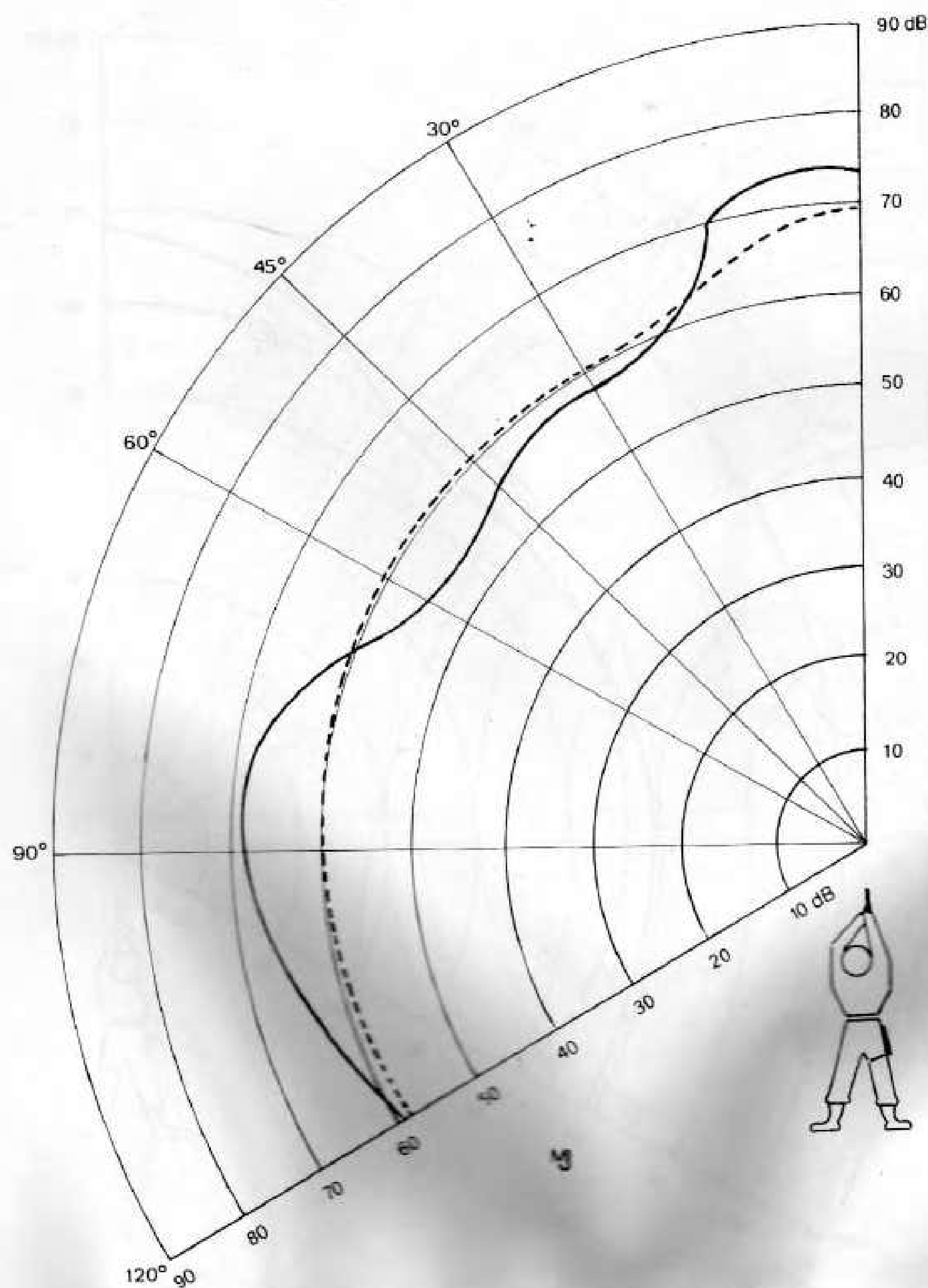


MJ

DIAGRAMA I

PERCEPCIÓN DEL SONIDO EN RELACIÓN
CON LA DISTANCIA Y LA UBICACIÓN

PISTOLA SEMIAUTOMÁTICA
BERETTA M 1934
CON SILENCIADOR
AMFCO B1

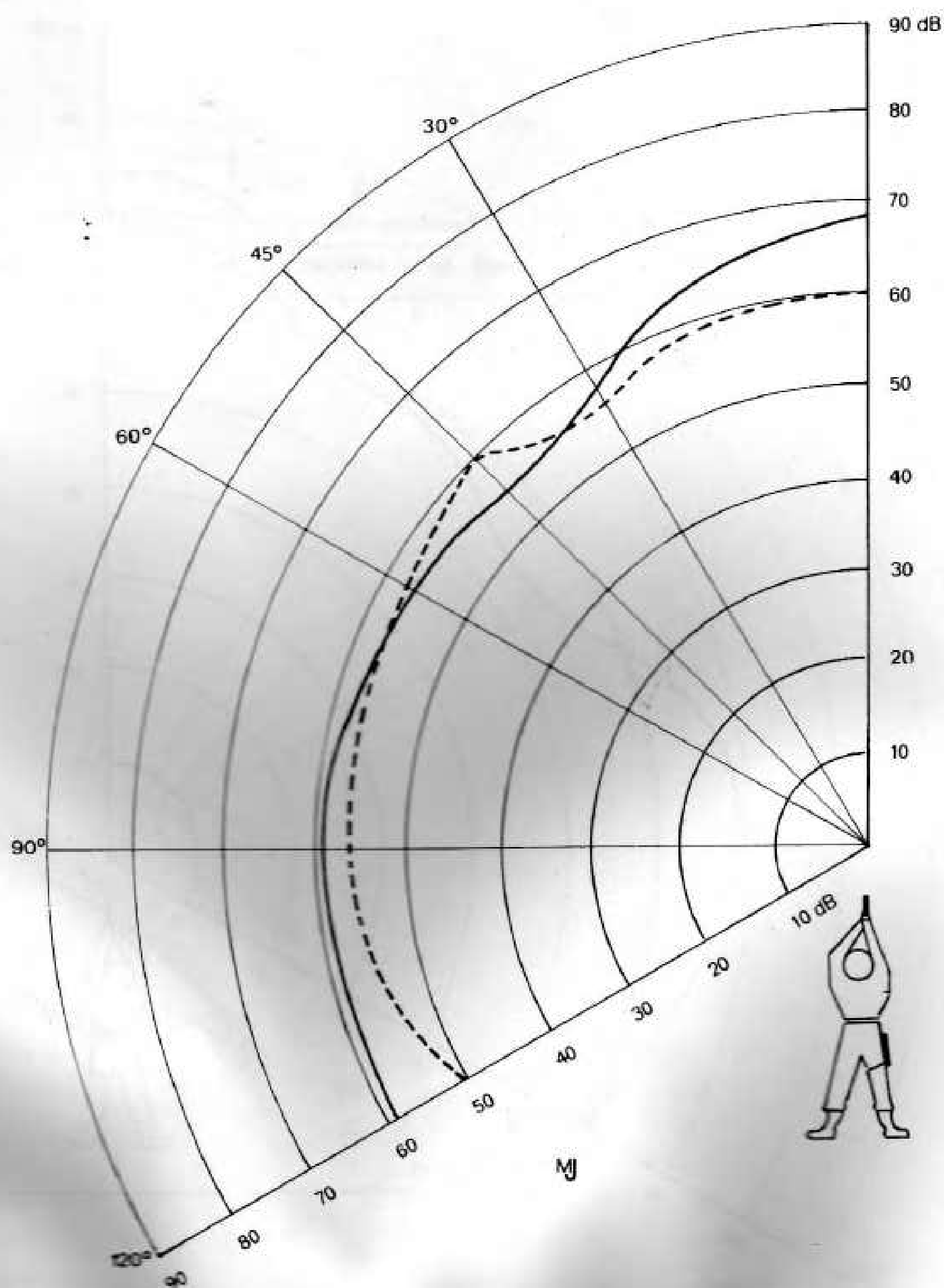


INTENSIDAD DEL SONIDO A:
45 metros ____________
90 metros - - - - - - - - - - -
RUIDO DE FONDO: 40 dB

DIAGRAMA J

PERCEPCIÓN DEL SONIDO EN RELACIÓN CON LA DISTANCIA Y LA UBICACIÓN

PISTOLA SEMIAUTOMÁTICA
LUGER-AMFCO SILENCED

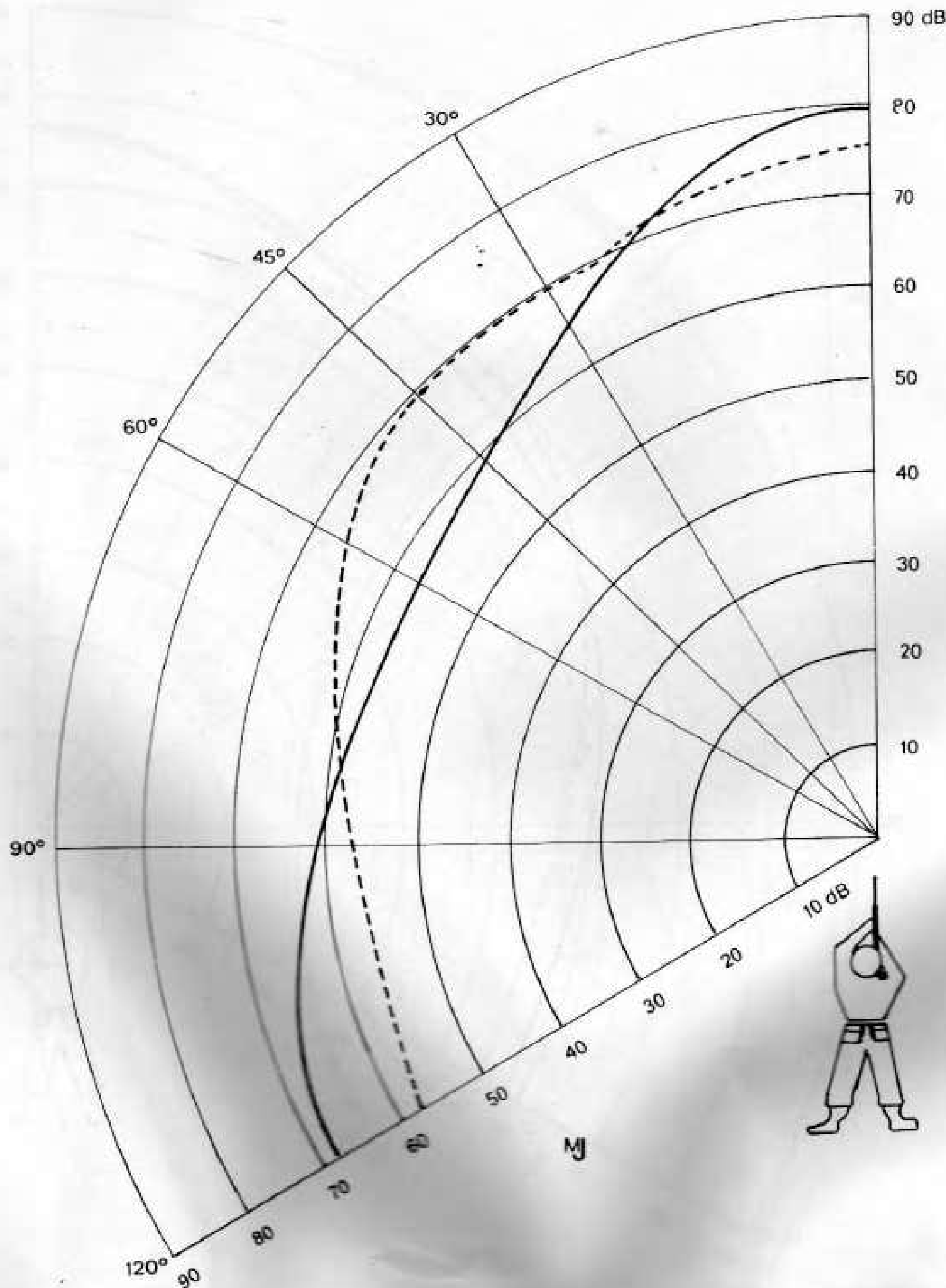


INTENSIDAD DEL SONIDO A:
45 metros ____________
90 metros - - - - - - - - - - -
RUIDO DE FONDO: 40 dB

DIAGRAMA K

PERCEPCIÓN DEL SONIDO EN RELACIÓN
CON LA DISTANCIA Y LA UBICACIÓN

PISTOLA AMETRALLADORA
STEN-AMFCO SILENCED

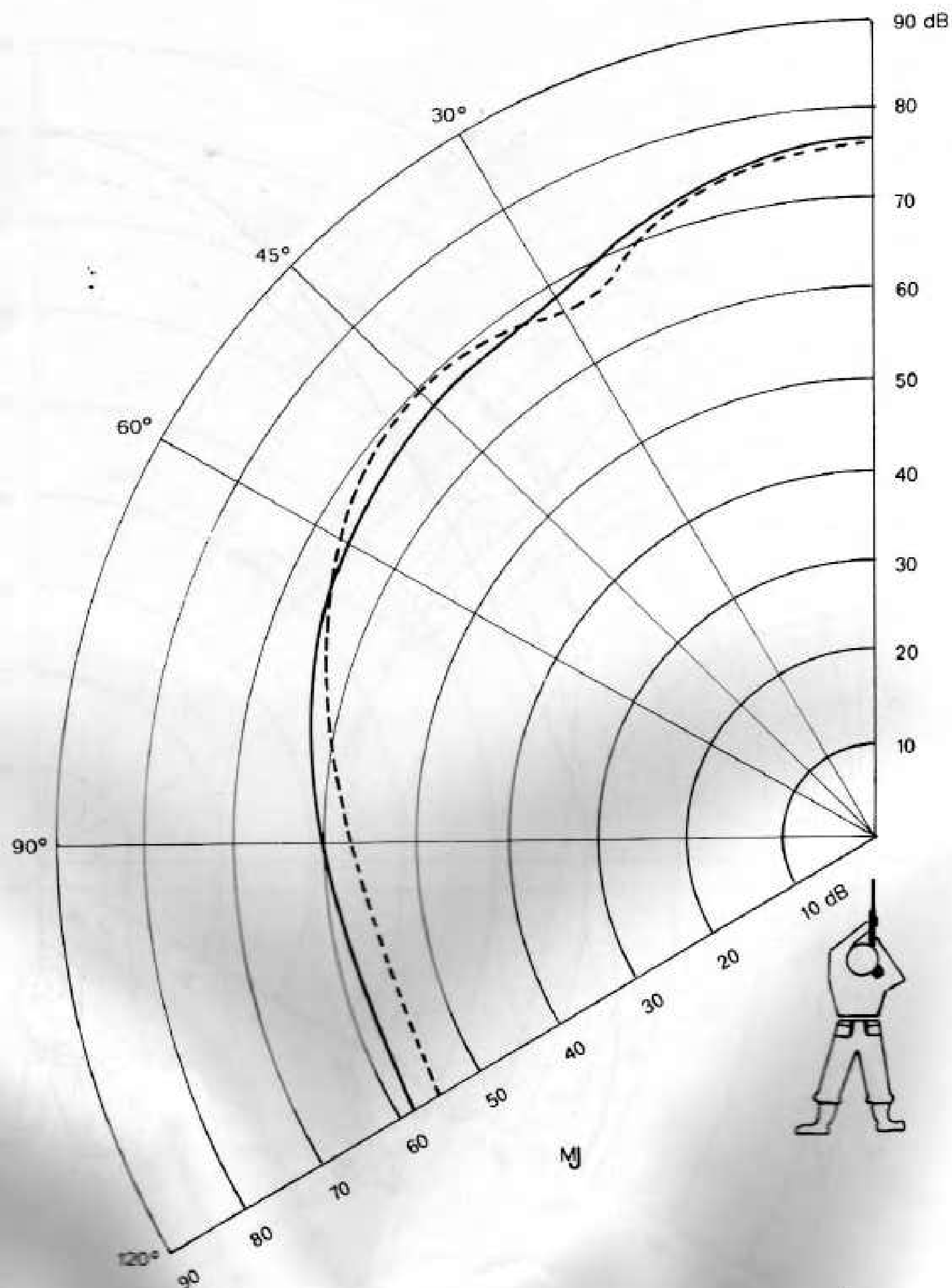


INTENSIDAD DEL SONIDO A:
45 metros ___________
90 metros - - - - - - - - - -
RUIDO DE FONDO: 40 dB

DIAGRAMA L

PERCEPCIÓN DEL SONIDO EN RELACIÓN CON LA DISTANCIA Y LA UBICACIÓN

PISTOLA AMETRALLADORA
US M3-AMFCO SILENCED

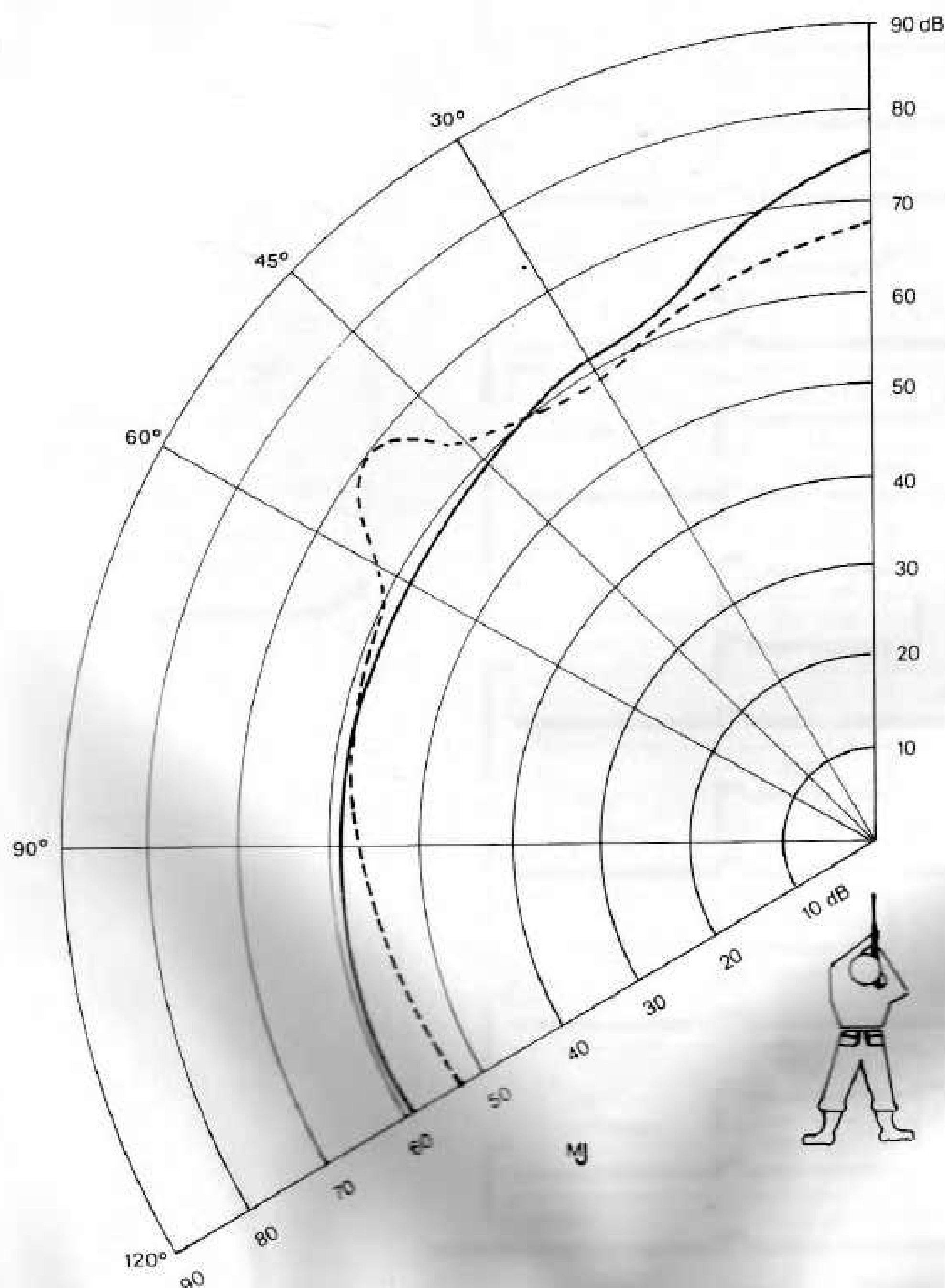


INTENSIDAD DEL SONIDO A:
45 metros ————————
90 metros - - - - - - - - - - -
RUIDO DE FONDO: 40 dB

DIAGRAMA M

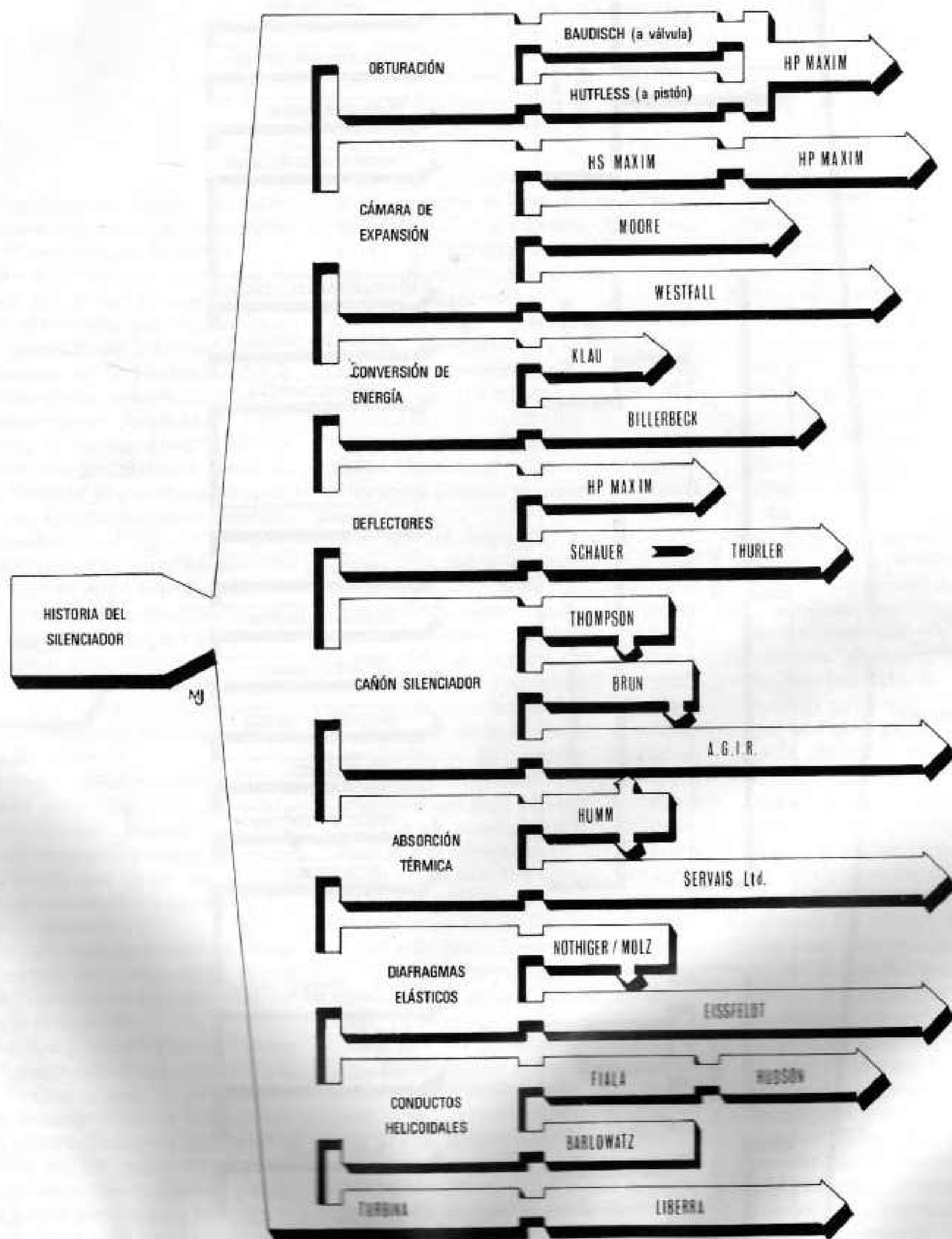
PERCEPCIÓN DEL SONIDO EN RELACIÓN
CON LA DISTANCIA Y LA UBICACIÓN

FUSIL AUTOMÁTICO
FN-FAL
CON SILENCIADOR
AMFCO F1

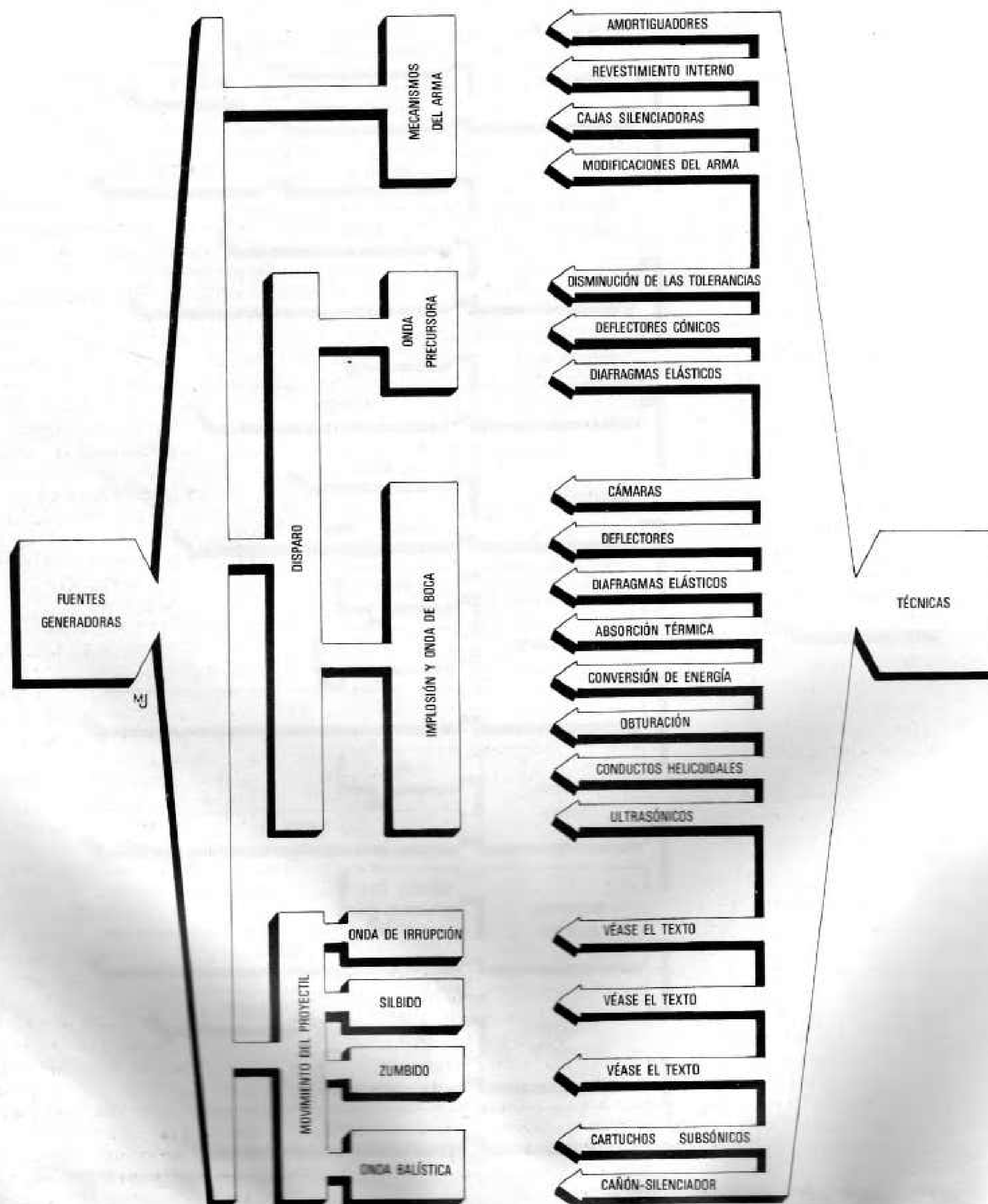


INTENSIDAD DEL SONIDO A:
45 metros __________
90 metros - - - - - - - - - -
RUIDO DE FONDO: 40 dB

cuadro sinóptico A



cuadro sinóptico B



glosario

Armado. Preparación manual o automática del mecanismo de percusión y disparo para iniciar el fuego.

Apertura, fase de. Primera fase del ciclo mecánico del arma durante la cual el cierre retrocede, por acción manual o automática, obteniéndose: a) la apertura de la recámara; b) la extracción de la vaina del cartucho precedentemente disparado; c) expulsión de la vaina; d) armado del mecanismo de percusión y disparo.

Atmósfera. Medida de presión equivalente a un kilogramo por centímetro cuadrado.

Balística. Estudio del movimiento de los proyectiles en el interior del cañón (b. interna), en el espacio (b. externa) y de sus efectos en el blanco (b. terminal).

Baquelita. Nombre comercial de un grupo de resinas sintéticas que constituyeron los primeros materiales plásticos de la historia.

Cápsula. Pequeño cilindro metálico hueco alojado en el culote de la vaina, en cuyo interior contiene un compuesto detonante (fulminato de mercurio u otro) que al ser percutido explota provocando la ignición de la carga propulsora.

Carga. Mezcla o compuesto explosivo que al entrar en combustión desarrolla altas presiones trasmitiendo su energía al proyectil.

Carga hueca. Carga explosiva de forma generalmente cilíndrica cuyo extremo en contacto con el objetivo a destruir presenta una cavidad parabólica o cónica. Esto produce la concentración en un punto focal de la onda explosiva desarrollando así un enorme poder perforante. Este fenómeno es conocido como «Efecto Munroe-Neumann».

Cartucho. Reunión de los elementos de la carga de un arma de fuego. En él se distinguen: a) la vaina; b) la carga propulsora; c) la cápsula y d) el proyectil. Es también llamado, aunque impropiamente, munición.

Casquillo. (Véase vaina).

Ciclo mecánico. Los mecanismos de las armas de repetición con sistema de cierre a carrera rectilínea, cumplen en su funcionamiento una serie determinada de movimientos llamada ciclo mecánico. Éste se divide en tres fases: Apertura - Cierre - Disparo. Por cada disparo es necesario *repetir* este ciclo.

Cierre, fase de. Segunda fase del ciclo mecánico del arma durante el cual el cierre *avanza,* por acción manual o automática, obteniéndose: a) la introducción de un cartucho en la recámara, b) el cierre de la recámara, c) el eventual bloqueo del sistema.

Cierre. Masa metálica móvil que asegura el cierre de la recámara y da apoyo posterior al cartucho. Según el arma, los movimientos que cumplen el cierre durante el ciclo mecánico pueden ser manuales o automáticos. Sinónimo: *cerrojo* y, en Iberoamérica, masa *batiente* (en las pistolas-ametralladoras).

Dirección de las estrías. Puede indistintamente ser hacia la derecha o hacia la izquierda, pero por razones de carácter práctico se prefiere darles dirección dextrorsum.

Disparo, fase de. Tercera fase del ciclo mecánico de un arma en la cual la cadena de movimientos del mecanismo de percusión y disparo, que se inicia con la acción manual sobre el disparador o gatillo y termina con el avance del percutor, provoca la detonación de la cápsula dando inicio a la ignición de la carga propulsora, lo que a su vez determina el disparo del proyectil.

Estabilización. Rotación giroscópica del proyectil en torno a su eje longitudinal que le permite mantenerse en su trayectoria con la ojiva hacia adelante.

Estrías. Surcos helicoidales practicados en la pared del ánima. Su objeto es el de imprimir al proyectil movimiento rotatorio en torno a su eje estabilizándolo. Sus elementos característicos son: a) la inclinación, b) el paso (véase), c) el número, d) la dirección (véase), e) la sección. Sinónimo: *rayado.*

Exactitud. (Véase precisión).

Freno de boca. Dispositivo deflector de los gases situado en la boca del cañón, cuya función es la de disminuir o eliminar, por reacción, la fuerza de retroceso del arma.

Forzamiento. Esfuerzo inicial, a costas de una fracción de la energía desarrollada por los gases, necesario para que los plenos del ánima penetren en la masa del proyectil. Superado el forzamiento, el proyectil inicia la traslación y rotación a través del cañón. Aplícase también este término al esfuerzo que cumple el proyectil cuando penetran diafragmas elásticos de un silenciador.

Head space. En el caso de los cartuchos «rimless» (sin pestaña) para pistola (p. ej.: 9 mm Parabellum), es la distancia comprendida entre el punto de máxima penetración *de la vaina* en la recámara y el plano determinado por el cierre. En el caso de los cartuchos «rimmed» o «semi-rimmed» para pistolas, es la distancia comprendida entre el plano determinado por el cierre y el punto de máxima penetración *de la pestaña* de la vaina en la recámara.

Órganos de puntería. Elementos mecánicos necesarios para alinear visualmente la trayectoria del proyectil con el blanco y hacer que ambas líneas,

la visual o línea de mira y la curva que describe el proyectil, se intersecten en un punto coincidente con el blanco.

Paso. Distancia comprendida entre dos puntos dentro de la cual el proyectil efectúa una rotación completa en torno a su eje.

Precisión. Un arma es *precisa y exacta* cuando el centro del área de dispersión coincide con el punto mirado y ésta se encuentra concentrada en una superficie mínima; *es precisa pero no exacta* si el centro del área de dispersión coincide con el punto mirado pero éste cubre una gran superficie; por último, *es exacta pero no precisa* si el centro del área de dispersión, restringida a un área mínima, no coincide con el punto mirado.

Proyectil. Masa metálica de forma cilíndrico-ojival que es lanzada a gran velocidad utilizando la energía explosiva desarrollada por la carga.

Recámara. Sección del ánima donde se aloja el cartucho.

Repetición, armas de. Son aquéllas con las cuales es posible repetir uno o más disparos consecutivos sin tener que introducir manualmente los cartuchos en la recámara. Las armas de repetición pueden ser: a) a cañones múltiples (escopetas, etc.), b) a recámaras múltiples (revólveres, etc.), c) a depósito de alimentación. Según el número de movimientos manuales que son necesarios para repetir un ciclo mecánico, las armas de fuego se clasifican en tres grupos: a) armas de repetición manual; b) armas de repetición semi-automática; c) armas de repetición automática.

Repetición manual, armas de. Son las que por cada disparo es necesario efectuar tres movimientos manuales, esto es, uno por cada fase del ciclo mecánico.

Repetición semi-automática, armas de. Son las que por cada disparo es necesario efectuar *un solo movimiento manual,* esto es, oprimir el disparador (tercera fase del ciclo mecánico), a excepción del primer disparo en que son necesarios dos movimientos manuales: armado (primera fase del ciclo mecánico) y disparo.

Repetición automática, armas de. Son las que por cada disparo consecutivo al primero no se requiere *ningún movimiento manual.* Para efectuar el disparo inicial son necesarios dos movimientos manuales: armado y disparo. El arma disparará de forma automática hasta que el tirador suelte el disparador o se agote el cargador.

Resorte recuperador. Resorte presente en las armas de repetición automática y semi-automática, que al ser comprimido durante el movimiento de retroceso del cierre, del cañón, o de ambos, según el tipo de arma, acumula la energía necesaria para invertir la carrera de éste, lanzándolo en carrera de avance (segunda fase del ciclo mecánico).

Reverberación. Fenómeno que se manifiesta en un lugar cerrado y que depende de la reflexión múltiple del sonido en las paredes antes de ser absorbido y por cuya razón el sonido persiste aun después que la fuente generadora ha cesado de emitirlo.

Rompe-llamas. Accesorio atornillado a la boca del cañón cuya función es la de eliminar el fogonazo del arma con el objeto de impedir su localización nocturna. Sinónimo: *tapa-llamas.*

Selector de fuego. Mecanismo presente en las armas de repetición automática cuya función es la de permitir el fuego intermitente («tiro a tiro»).

Sinterización. Proceso metalúrgico mediante el cual se producen piezas a partir de polvo o granos de uno o más materiales (metales, cerámica, etc.) por acción combinada de presión y temperatura inferior a aquella de fusión, obteniéndose piezas de material poroso, ligeras y de gran resistencia.

Sniperscope. Aparato portátil de visión nocturna activo, desarrollado en Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, formado por una fuente emisora de rayos infrarrojos y un visor sensible a estos rayos.

Soft Point. Término usado para designar a los proyectiles parcialmente blindados cuyo núcleo de plomo asoma por el extremo de la ojiva. Sus efectos lesivos son mucho mayores que los de un proyectil normal.

Teflón. Nombre comercial del politetrafluoretileno, polímero fluorado característico por su estructura altamente cristalina, por su elevada densidad y por su extraordinaria resistencia mecánica, térmica y química.

Titanio. Metal ligero, dúctil y extremadamente duro. Es usado en la preparación de aceros especiales de alta resistencia mecánica y térmica.

Vaina. Cilindro metálico, de cartón o plástico en cuyo interior se aloja la carga propulsora. En su extremo posterior, o culote, está situada la cápsula y en su extremo anterior el proyectil. Sinónimo: *casquillo.*

Velocidad de fuego. Número de disparos por minuto que teóricamente puede efectuar un arma. El término es aplicado principalmente a las armas de repetición automática. Sinónimo: *cadencia de fuego.*

bibliografía

DONALD B. MCLEAN, *American Small Arms Research in World Ward Two.* (Vol. I). Normount Technical Publications. Arizona. USA. 1975.

JOHN WEEKS, *Armas de la Infantería.* Editorial San Martín. Madrid. España. 1979.

PIERRE LORAIN, *Armement Clandestin, Francia 1941-1944.* Paris. Francia. 1972.

IVES CADOIOU/ALPHONSE RICHARD, *Armi da Fuoco.* Arnoldo Mondadori Editor. Milano. Italia. 1976.

CHRISTOPHER F. FOSS/T. J. GANDER, *Armi della Fanteria nel Mondo.* Editoriale Olimpia. Firenze. Italia. 1979.

A. J. BERKER/JOHN WALTHER. *Armi della Fanteria Russa Nella II G. M.* Ermar Alberteli Editore. Parma. Italia. 1976.

IAN V. HOGGS/JOHN WEEKS, *Armi Militari Portatili del XX secolo.* De Vecchi. Editore. Milano. Italia. 1977.

Office. Department of the Air Force. Desert Publications. *Carbines Cal. 30 M1, M1-A1, M2 & M3. USA War.* Arizona. USA. 1975.

FRANK C. BARNES, *Cartucce.* Ermanno Albertelli Editore. Parma. Italia. 1978.

Cia Special Weapons Supply Catalog. Paladin Press. Colorado. USA. 1976.

KARL R. PAWLAS, *Chronica-folge 70: «Schalldampfer, Ihre Konstruktion und Wirkung».* Archiv Militar und Waffenwessen. Nurnberg. 1971.

CHRISTOPHER CHANT, *Come funcionano le armi.* Instituto Geografico De Agostini. Novara. Italia. 1979.

VERLAG E. S., *Der Reibert das Handbuch fur den Soldaten.* Mittler & Sonn. Herford. 1978.

CLAUDE BLAIR, *Enciclopedia Ragionata delle armi.* Arnoldo Mondadori Editore. Milano. Italia. 1979.

MICHAEL HOY, *Exotic Weapons.* Acces Book/Loompanics Unlimited. Michigan. USA. 1978.

American Machine & Foundry Co., *Final Report, Phase III Acoustic Study Program.* Paladin Press. Colorado. USA. 1970.

DONALD B. MCLEAN, *Firearms Silencer.* Normount Technical Publications. Arizona. USA. 1975.

PIERANGELO CAITI, *Fucili d'assalto.* Delta Editrice. Parma. Italia. 1976.

Department of the Army, *Fundamentals of Small Arms.* Technical Manual TM 9-2205. Normount Armement Co. Oregon. USA. 1970.

W.H.B. SMITH & J. E. SMITH, *Grande Atlante delle armi leggere.* Ermanno Albertelli Editore. Parma. Italia. 1972.

Leatherneck Association Inc., *Guidebook For Marines.* Washington. USA. 1967.

DONALD B. MCLEAN, *Guide To Combat Of Weapons Southeast Asia.* Normount Technical Publications. Oregon. USA. 1971.

Chief of Ordnance, *Handbook of the Browning Machine Gun.* US Army. Washington. USA. 1918.

J. DAVID TRUBY & JOHN MINNERY, *Improvised Modified Firearms.* Paladin Press. Colorado. USA. 1978.

FRED L. REXER, *Ingram M-10 SMG Caliber .45 and 9 mm.*

KARL R., *Internationaler Waffen-Erkennungsdienst-Reihe A. Liferung: 5.* Pawlas Archiv fur Militar und Waffenwessen. Nurnberg. 1969.

H. R. ARCHER, *Jane's Infantry Weapons, 1975.* Jane's Yearbooks. London. England.

H. R. ARCHER, *Jane's Infantry Weapons, 1976.* Jane's Yearbooks. London. England.

E. J. HOFFSCHMIDT, *Know Your Walther P-38 Pistols.* Blacksmith Corp. Connecticut. USA. 1974.

Law Enforcement Guide To Firearms Silencers. Desert Publication. Arizona. USA. 1979.

GIOVANNI LUDI, *Le armi leggere degli Alleati nella II G.M.* (Suplemento Storia ilustrata). Arnoldo Mondadori Editore. Milano. Italia.

ANTONIO UGOLINI, *L'esperto balistico.* (Vol. I y II). Editoriale Olimpia. Firenze. Italia. 1978/79.

PETE SENICH, *Limited War Sniping.* Paladin Press. Colorado. USA. 1978.

ERLMEIER-BRANDT, *Manual of Pistol & Revolver Cartridge* (Vol. I): Centerfire, Metric Calibers. Journal Verlag

Schwend. GMBH. Schwabisch Hall. Germany. 1967.

IAN HOGG/JOHN WEEKS, *Military Small Arms of the Twentieth Century.* Follet Publishing Co. Chicago. USA. 1973.

J. I. H. OWENS, *Nato Infantry And Its Weapons.* Brassey's Publishers Ltd. London. England. 1976.

O.S.S. Special Weapons, Devices and Equipment. Office of Strategic Services, Research & Development Branch. Washington DC. DONALD B. MCLEAN. Normount Technical Publications. Arizona. USA. 1974.

F.W.A. HOBART, *Pictorial History of the Machine Gun.* Ian Allan Ltd. London. England. 1973.

F.W.A. HOBART, *Pictorial History of the Submachine Gun.* Ian Allan Ltd. London. England. 1976.

I. V. HOGG. *Pistole e Revolvers Militari 1900/45.* Ermanno Albertelli Editore. Parma. Italia. 1979.

H. M. STEBBINS, *Pistols a Modern Encyclopedia.* J. E. Shay & O. R. Hammond. The Stackpole Co. Pennsylvania. USA. 1961.

W.G.B. ALLEN, *Pistols, Rifles and Machine Guns.* English Universities Press. Ltd. London. England. 1953.

Report R-1896 Silencers. Department of the Army, Frankford Arsenal. Paladin Press. Colorado. USA.

Silencers Patents (Vol. III) 1901-1978. Foreign Patents. Paladin Press. Colorado. USA. 1978.

J. DAVID TRUBY, *Silencers, Snipers & Assassins.* Paladin Press. Colorado. USA. 1972.

SIEGFIED HUEBNER, *Silencers For Hand Firearms.* Paladin Press. Colorado. USA. 1976.

DONALD B. MCLEAN, *Six Old Silencers Catalog.* Normount Technical Publications. Arizona. USA. 1971.

Small Arms Ammunition Identificatio Guide. US Army Foreign Science Technological Center Army Material Command. Washington. 1969.

Small Arms Cartridge (Vol I). Defense Intelligency Agency (DIA). Washington. USA. 1975.

W.H.B. SMITH & E. CLINTON EZELL, *Small Arms Of The World.* (11.° Ed.) Stackpole Books. Pennsylvania. USA. 1977.

A.J.R. CORMACK, *Small Arms Profile n.° 4: «Thompson Submachine Gun».* Profile Publications Ltd. Windsor. England. 1971.

A.J.R. CORMACK, *Small Arms Profile n.° 8: «Erma Submachine Guns».* Profile Publications Ltd. Windsor. England. 1971.

A.J.R. CORMACK, *Small Arms Profile n.° 8: «Erma Submachine Guns».* Profile Publications Ltd. Windsor. England. 1971.

F.W.A. HOBART, *Small Arms Profile n.° 22: «Armalite Weapons».* Profile Publications Ltd. Windsor. England. 1973.

Sniping USMC. Department of the Navy US Marine Corps. USA. 1969.

FRANK A. MOYER/ROBERT J. SCROGGIE, *Special Forces Combat Firing Techniques.* Paladin Press. Colorado. USA. 1971.

Springfield Rifles M-1903, M-1902A3, M-1903A4, TM-9-127. Ordnance Maintenance. US Army. Normount Technical Publications. Arizona. USA. 1956.

Stoner 63 Weapons System. Paladin Press. Colorado. USA. 1978.

Submachine Guns Cal. 45 M3 and M3A1. Department of the Army. FM & TM. Normount Technical Publications. Arizona. USA. 1975.

GIUSEPPE DE FLORENTIS, *Tecnologia delle Armi da Fuoco Portatili.* Editore Ulrico Hoepli. Milano. Italia. 1974.

W.H.B. SMITH & J. E. SMITH, *The Book of Pistols & Revolver.* Castle Books. New York/Stackpole Books. 20º Edition.

W.H.B. SMITH & J. E. SMITH, *The Book of the Rifle.* Castle Books New York/ Stackpole Books. USA. 1977.

J. DAVID TRUBY, *The Quiet Killers.* Paladin Press. Colorado. USA. 1972.

DONALD B. MCLEAN, *The Walther MPK, MPL Submachine Gun.* Normount Technical Publications. Arizona. USA. 1975.

THOMAS NELSON & HANS B. LOCKHOVEN, *The World's Submachine Guns (Vol. I).* Enterprises. Virginia. USA. 1977.

THOMAS NELSON & HANS B., *The World's Submachine Guns (Vol. II).* Lockhoven. Enterprises. Virginia USA. 1978.

Thompson Submachine Guns. USA War Office. Field Manuals and Technical Manual. Normount Publications. Arizona USA. 1974.

Typical Foreign Unconventional Warfare Weapons. FSTC 381-4012. US Army Foreign & Technological Center Washington. USA. 1964.

Sgm FRANK A. MOYER, *US Army Special Forces Foreign Weapons Handbook.* Paladin Press. Colorado. USA. 1975.

Us Silencers Patents 1888-1972 (Vol. I). Paladin Press. Colorado. USA.

US Silencers Patents 1888-1972 (Vol. II). Paladin Press. Colorado. USA.

KARL, R., *Waffengeschichte. folge: W 89: Die Maschinen Pistole Erma M.P.E.* Pawlas Archiv fur Militar und Waffenwessen Nurnberg. 1971.

ARMIN SCHCKER, KARL, R., *Waffengeschichte - folge W121: «Das Deutsche Sturmgewehr 44 und Entwicklung (MP 43/44, M.K.b. 42(H), St. G44).* Pawlas Archiv fur Militar und Waffenwessen. Nurnberg. 1971.

KARL R. PAWLAS, *Waffengeschichte - folge W123: «Entwicklung und Konstruktion der Schalldampfer».* Archiv fur Militar und Waffenwessen. Nurnberg. 1976.

J.I.H. OWENS, *Warsaw Pact Infantry and its Weapons.* Brassey's Publisher Ltd. London. England. 1976.

NIKOLAUS KRIVINYI, J. F. LEHMANS, *Truppendienst Taschenbuch. Leichte Infanteriewaffen.* Munchen. 1974.

I. V. HOGGS, J. WEEKS, *Il grande libro delle pistole di tutto il mondo.* De Vecchi Editore. Milano. Italia. 1979.

WILLIAM REID, *La Scienza delle Armi.* U. Mursia Editore. Milano. Italia. 1979.

Mayor FREDERICK MYATT M. C., *Modern Small Arms.* Salamander Books

Ltd. London. England. 1978.

Revistas

CIBLES. Crépin-Leblond et Cie. Editeurs. Paris. Francia.

DEFENSA. Ediciones Defensa, S. A. Madrid. España.

DIANA ARMI. Editoriale Olimpia. Firenze. Italia.

DEUTSCHES WAFFEN JOURNAL. Journal Verlag Schwend GmbH. Schwabish Hall.

ESERCITI E ARMI. Interconair/Sorecom. Monte Carlo. Monaco.

GAZZETTE DES ARMES. Argout-Editions. Paris. France.

GUNS & AMMO. Petersen Publishing Co. California. USA.

RAPIDFIRE REVIEW. California. USA.

REVISTA INTERNACIONAL DE DEFENSA, S. A. Cointrin-Geneve. Switzerland.

SOLDIER OF FORTUNE. Boulder, Co. USA.

TAC ARMI. Editrice Ravizza & C.s.a.s. Trezzano sul Naviglio. Italia.

WAFFEN REVUE. Journal Verlag GmbH. Schwabish Hall.

índice analítico

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

W

Z

Impreso en España por
LIMPERGRAF, S. L.
Calle del Río, 17. Nave 3
Ripollet (Barcelona)

ISBN 84-315-0018-2

9 788431 500184

19.011